1504

A MODERN HÁBORÚ ESZKÖZEI

UJKORI TÜZÉRSÉG — HARCZ A TENGER ALATT

VA 19121

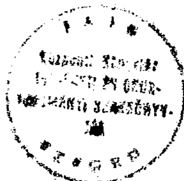
ARCHIBALD WILLIAMS NYOMÁN

ÁTDOLGOZTA

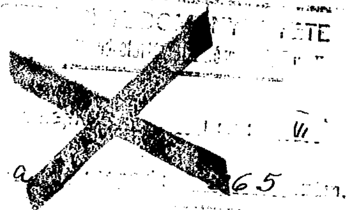
SÁNDOR SZILÁRD

BUDAPEST

LAMPEL R. Kk. (WODIANER F. ÉS FIAI) R. T.
KÖNYVKIADÓVÁLLALATA



V A 19121





SZTE Egyetemi Könyvtár
J000334617

A.

UJKORI TÜZÉRSÉG.

A tüzérség gyűjtőnév alatt mindennemű nehéz fegyvert értünk, beleértve a várakban felállított ágyúkat, hajóágyúkat, ostromágyút, végre a tábori ágyút. Ezen ágyúcsövek mind vagy alapozással vannak ellátva vagy szekérforma *lafettán* mozgathatók, és három csoportba oszthatók:

1. Nehéz ágyúk.

2. Taraczkok (haubiczok), a melyek mint tábori,- hegyi- és ostromütegek vannak alkalmazásban és könnyebbek, valamint rövidebbek a közönséges ágyúnál. Kivájt lövedékek kilövésére használják, még pedig kisebb lőportöltéssel, mint az ágyúknál szokásos.

3. Mozsarak, nagy emelkedési szög alatt hajítanak különböző lövedékeket.

A különböző rendszerű *gépfegyverek* kisebb méretűek és könnyűek, emberi erővel hordozhatók s az ágyúk és *kézifegyverek* közötti átmenetet képviselik. Ez utóbbiak végre az egyes katona fegyverzetét alkotják: ilyen a puska, a pisztoly, a revolver.

AZ ÁGYÚK.

Ugyanazon szerkezetű ágyúkat többnyire első feltalálójuk nevével illetjük, vagy azon gyár után

nevezzük el, a hol előállítják: így pl. azt mondjuk: Krupp-ágyú, Skoda-ágyú, Armstrong-ágyú, a Vickers Maxim-gépfegyver, a Henry-Martini-puska stb.

Valamely ágyút például súlya szerint úgy lehet megnevezni, hogy «35 tonnás ágyú», vagy pedig lövedékének súlya szerint, pl. «34 kg.-os ágyú», végre kalibere, tehát csövének átmérője szerint, pl. a «10 cm.-es (4 hüvelykes) ágyú».

Sem a nagy, sem a kis ágyúk nem állanak egyetlen darabból, hanem több, igen érdekes módon egymásba illesztett részletből:

Az ágyú főbb részei:

1. A főcső: azon cső, a melybe a lövedéket elhelyezik és a melynek külső végét toroknak is hívják (ágyútorok).

2. A hátsó rész, mely áll *a)* a töltőkamrából (töltőkamrának hívják azt, a csőnél valamivel tágasabb űrt, a hol a lőpor elégése végbemegyen), *b)* a závárból. Ez utóbbival zárják el a cső hátsó nyilását, még mielőtt a robbanás megtörténik; ennek az a czélja, hogy hátrafelé az ágyúüreget tökéletesen eltorlaszolja. Hogy a fejlődő gázoknak még csak csekély része se szabaduljon ki hátrafelé s így gáznyomásveszteség elő ne fordulhasson, különböző rendszerű *tömítő*-szerkezetek használatosak. A belső csövet egész hosszában *ágyúfuratnak* nevezik.

A régebbi keletű fegyverek furata általában sima volt. A lövedék gömbalakú volt és mivel széltében nem töltötte ki tökéletesen a furatot, kilövése rendszerint nagy gáz-, tehát mozgatóerőveszteséggel járt.

Az újabb ágyúk töltényei hengeralakúak,

elülső végük gyengén kúpalakú, a melyre rézkarika van ráerősítve a hengeres felület mentén. A furat pedig csavarmenetű *bevájásokkal, vonásokkal* van ellátva. (*Vontcsövű* ágyú.) A robbanásnál keletkező roppant gáznyomás előretolja a löveget a csövön, végre kilövi az ágyú torkán. A lövedék vasból vagy aczélból készült teste nem olyan széles, mint a furat kalibere, tehát könnyen végighalad rajta. De nem úgy a «vezető» rézkarika. Ennek átmérője nagyobb a kalibernél, tehát csak úgy haladhat át a csövön, ha egyes részecskéi kitérnek, a vonások bevájásába tolulnak. Könnyen érthető, hogy ekképen a vezető karika tökéletesen betöltvén a fúrás átmérőjét, föltartóztatja a gázokat, a melyek másképen a lövedék mentén is kitódulnának. De más czélt is szolgál ez a rézabroncs. A vonásoknak csavarmenetük van, mint már említettük: ennélfogva a vezetőabroncsnak, s vele együtt természetesen a lövedéknek is előrehaladtában oldalra is ki kell térnie, azaz tengelye körüli forgást kezdeni.

A midőn tehát a lövedék az ágyú torkát elhagyja, kétféle sebességet vett már föl: először is egyenes irányban haladó sebességet, másodszor pedig forgó sebességet saját tengelye körül.

Ez utóbbi arra szolgál, hogy a lövedék csúcsával előre tegye meg levegőútját s ily módon kisebb levegőellenállást kelljen leküzdenie és nagyobb átütési erőt fejthessen ki a czélon, és hogy végre útja szabályosabb, tehát pontosabb lehessen.

Ha a lövedékre, az ágyútorok elhagyásakor nem hatna más erő, csakis az eredeti gáznyomás, s ha útjában nem találna ellenállásra, a végtelenségig kellene haladnia mindig egyenes irányban

(még pedig abban az irányban, a melybe az ágyúcső a lövés pillanatában mutatott).

De abban a pillanatban, midőn elhagyja az ágyút, két természeti erő befolyása lép előtérbe: a nehézkedés (gravitatio) a föld felé vonzza, a levegő ellenállása föltartóztatja sebességét.

Ha nem volna légellenállás, egy olyan golyó, a melyet egy tökéletesen vízszintes puskacső végéről szabadon ejtünk le a földre, ugyanabban a pillanatban érne le, mintha a vízszintesen beállított puskából lőttük volna ki, föltéve természetesen, hogy a föld felülete a kisérlet helyszínén :ökéletesen vízszintes.

A lövedék egyenes és egyenletes sebességű eredeti útja ezen két erő befolyása következtében ;örbévé válik és előbb-utóbb a földet éri, habár az eredeti sebesség egy része még megmarad.

A nehézségi erő befolyásának ellensúlyozására tehát a lövedéket nem abban az irányban ndítjuk el, a melyik az ágyútorok s a czél összekötő vonala, hanem nagyobb szög alatt. Így a övedék emelkedése azután kipótolja esését és lövedék eltalálja a czélt.

Az *irányzék* segítségével a tüzér épen ezt a nűveletet végzi. Az irányzék többnyire két észből áll: az egyik rész elől és többnyire mozlulatlanul van ráillesztve a csőre, a másik pedig látul s akképen állítható be, hogy a beosztással llátott rúd feljebb vagy alább tolható. Ha ezt rudat a megjelölt távolságra állítjuk be s rajta neg az irányzék föntebb említett részén czélounk, azaz a czélt meg irányzékot egyenes vonalba ozzuk, az ágyúcsőnek megadjuk a kivánt emeledési szöget (elevatio-t).

Minél nagyobb a lövedék haladósebessége, annál laposabb görbe lesz a lövedék pályája. Föltéve, hogy a czélunk 1¾ méter magas (körülbelül embermagasság), az a tér, a mely a lövedéknek a földbe vágódása s azon pont között fekszik, a hol a lövedék magassága a föld felett már csak 1¾ méter, minden ilyen magasságú czél részére veszélyes (pásztázott tér).

Nagyobb kezdősebességet nyerhetünk azáltal, hogy nagyobb lőportöltést használunk; hosszabb légutat pedig, ha a lövedék átmérőjéhez viszonyított hosszát fokozzuk.

Könnyen megmagyarázhatjuk azt is, hogy miért repül az ágyúlövedék messzebbre, mint a puskagolyó, ha egyenlő is kezdősebességük.

Tegyük fel, hogy puskagolyónk háromszor olyan hosszú, mint a milyen széles, és válaszszuk az ágyúgolyónál is ugyanekkorának e viszonyt. Ha most ez utóbbi átmérője 10-szer nagyobb az előbbinél, csúcsának felülete 10 × 10, tehát százszor akkora lesz, mint a puskagolyóé; de az ágyúlövedék tömege már 10 × 10 × 10 tehát ezerszer nagyobb a másikénál. Más szavakkal tehát, ha két testnek «hasonló» alakja van — a hasonlatosságot mértani értelmében véve — a mozgásuk ellen kifejlődő levegőellenállás átmérőiknek négyzetével, de tömegük s ennélfogva tehetetlenségük az átmérők köbével emelkedik.

A gránát tehát a puskagolyóval szemben nagy előnynyel «indul»; olyan egyenetlen a versenyük, mint a több személyre meg az egy emberre való kerékpáré. Az egyes biciklistának ugyanavval a levegőellenállással kell megbirkóznia, mint a tandemnek, hanem ez utóbbit bizony nagyon

segíti a rajta ülő kerékpárosok kétszeres súlya. A mi a vont csövek előnyét illeti, már föntebb említettük, hogy e berendezésnek az a célja, hogy a lövedék ne hányjon czigánykereket a levegőben és csúcsával mindig előre mutasson.

Minden fiúcska tudja, hogy a pörgettyű akkor «áll» legnyugodtabban, mikor leggyorsabban forog; akkor t. i. vízszintes forgása legyőzi a föld felé irányuló esést. Ily módon a lövedék is hossztengelye körül forogván, ellensúlyozza atomjainak azon igyekezetét, hogy kitérítsék útjából. John Perry tanár a forgó testek ezen «giroszkópikus»-nak elnevezett tulajdonságát, hogy t. i. forgási tengelyük irányváltoztatásának ellene szegülnek, a következő kísérleten mutatta be. Egy forgatható asztalon álló ember kezébe vesz egy ládikóban elhelyezett gyors forgású, súlyos lendítőkerékkel ellátott pörgettyűt. A míg ennek forgási sebessége nagy, nem lesz képes a tengelyt kihozni irányából. Ha a pörgettyűt saját testéhez képest elforgatja, az egész asztal fog úgy beilleszkedni, hogy a tengely vége mindig egy és ugyanazon pont felé mutasson.

NEHÉZ ÁGYÚK.

Mint a kézi meg gépfegyverek terén, épen úgy a nehéz ágyúknál az utolsó ötven évben behozott újítások meg javítások egymagukban fölülmúlják az összes lefolyt századok együttes haladását.

Ezek az újítások nemcsak az ágyúk fémanyagát, a csőnek a kaliberhez viszonyított meghosszabbítását, a felállításnak és elsütésnek módját érintik, hanem a lövedék alakját és súlyát, a kezdősebességet, sőt még a lőporfajtákat is.

Csak képzeljünk magunk elé a régi öntöttvas elültöltő ágyúkat, melyeket Wellington naptól-széltől barnított veteránjai töltögettek Waterloo napján jól beolajozott rongyokba göngyölt golyóbisokkal — hogy ne lötyögjenek az ágyú torkában — olyan közel a franczia sorokhoz, hogy az egykori krónikások a távolságot lépésekben mérték.

Vagy nem hallottál még Nelson viharedzett sorhajóiról, a hol a hosszú ütegekben elszánt, csapott hajú, füstös arczú matrózok, nyolczan-tizen húzzák egy-egy ágyúnál az irányító köteleket? Lásd, hogyan vonszolják be a még füstölgő szájú fekete szörnyeteget a lőrésből, hogyan törülik ki nedves rongyokkal belsejét, hogy kitisztítsák és lehűtsék. S azután elölről töltik belé előbb a lőport, azután a golyókkal teli zacskót, vagy az egymáshoz lánczolt vastüskés golyókat, melyeknek az volt a hivatásuk, hogy az ellenség kötélzetében meg vitorláiban tegyenek kárt. Most kezébe veszi a tüzér a lángoló gyújtóvesszőt s az adott jelre megérinti a gyújtólyukba beleszórt lőporszemeket. Az ötven jobboldali ágyú egyszerre dördül el, megrázván egész testében a hajóóriást: repülnek a szilánkok a franczia sorhajó oldalából és mellvédjéből. Az ellenség olyan közel van, hogy sokszor a kirepülő tüzes rongydarabok és lőporszikrák tüzet gyújtanak födélzetén. Fölhallik a harsány parancs: «az ellenség hajójára», s a hajók bordáikkal egymásra dűlnek, összekapaszkodnak horgonyaikkal s árboczaikkal, míg a támadócsapat a hajókosárból az ellen-

séges födélzetet végigseprő puskatűz védelme alatt fölkapaszkodik a mellvéden. Ezalatt a baloldali ágyúk mély dördülése már új ellenséget üdvözöl.

Így volt ez száz évvel ezelőtt. Hasonlítsuk össze ezekkel a képekkel a délafrikai háborút. A küzdő csapatok távolságát egymástól mérföldekben és kilométerekben mérték s egy reggeltől estig tartó heves küzdelem után azt jelenthette egy brit tábornok «nem hiszem, hogy az egész nap egy ágyút, vagy egy szál búrt láttunk volna».

Az ember ember elleni küzdelmek napja már lealkonyodott; zárt sorok összecsapását nem látjuk többé és talán pár év mulva a szurony is a lomtárba kerül a pajzs és sisak meg a tűzkigyó mellé. Hanem a modern csatamezőn az emberi ész és találékonyság teremtette legborzasztóbb fegyverek okádják majd a halált. A gépfegyver pár percz alatt annyi lövedéket szór, mint Wellington egy egész ezredének sortüze és olyan pontossággal és hajmeresztő gyorsasággal, a melyről a nagy hadvezér még nem is álmodhatott. Pánczélosaink nagy távolságra vivő gyorstüzelő ütegei elsülyeszthetnének egy flottát vagy rombalőhetnének egy kikötőt olyan messziről, hogy ellenségeik személyzetét még csak meg se pillantják. A halálthozó aknák meg csatornáinkat jobban megvédik, mint egy egész hajóosztály.

A czivilizáczió minden haladását kiaknázták, a mérnöki tudomány minden diadalát kihasználták olyan fegyverek kovácsolására, a melyek lehetőleg gyorsan és könyörtelenül pusztítanak.

És íme, milyen váratlan az eredmény! Míg valamikor a csaták vérfürdőjében ezreket kaszált le a halál angyala, mi csak halottaink százait gyászoljuk; a hol régebben egész ezredek elhullottak, mai nap tábori orvosaink egyenként szedik fel a sebesülteket. Ez a modern háború rózsás oldala.

Az elültöltő ágyúnak is megvolt a maga napja; hosszú és dicsőséges nap vala ez. Újra és újra bevált és kiszorította versenytársait, hanem azután végre a hátultöltő ágyúszerkezet minden nehézséget legyőzött és véglegesen befészkelte magát. De azért némely hadseregben és tengerészetben még mindig maradt elég elültöltő ágyú, sőt egyikét-másikát alig nehány éve készítették s a mennyire lehet, a modern követelményekhez alkalmazták. Azért legelőször is ezekről fogunk szólni.

A legelső ágyúk öntött vasból készültek, hanem mivel ezek erős töltések használatánál könynyen megrepedeztek, sok ideig bronz, sárgaréz s más nyújtható fémanyag szolgált az ágyúk öntésére. Majdnem minden fegyvermúzeumban fennmaradt ez időből nehány szépen csiszolt és díszített darab.

A lefolyt század haszonleső irányzata azonban az emberek figyelmét inkább az előállítás gyorsaságára meg olcsóságára terelte. A vasat a legkülönbözőbb módon dolgozták fel, hogy kiállja a robbanás erejét.

Armstrong Elswickben próbálkozott meg legelőször azzal, hogy az ágyúcsövet külön vasgyűrűkből állítsa össze és az egészet hátulról erős kovácsolt vastömbbel zárja le.

Az így nyert csőre még egy sor kovácsolt vasgyűrűt húzott fel, még pedig még forró állapotban úgy, hogy a gyűrűk kihülve összehúzódtak

és szorosan reáilleszkedtek a csőre. Megkisérelte azután a csövet tömör kovácsolt vastömbből előállítani, a melyet kifúrt. De mivelhogy sem az egyik, sem a másik gyártmány meg nem felelt, aczélcsövekkel próbálkozott meg, de ezek a kohászat akkori fejlődési állapotában drágák is voltak, de nem is voltak mindig megbízhatók. Ezért újra a vasgyűrűkhöz folyamodtak a tüzérek és Frater két és három gyűrűsoros ágyúi végre tökéletesen megfeleltek, különösen, ha az ágyúcsövet vékony aczélcsővel bélelték (1869). Mindezek az ágyúk vontcsövűek voltak és ennélfogva lövedékeiknek is megfelelően kellett berendezve lenniök. A gránátok már körülbelül olyan alakúak voltak, mint a maiak és hogy töltésük a cső száján megtörténhessék, testük hengerded részére kidudorodások voltak ráöntve, a melyek a vonásokba beleillettek.

A vonások száma kicsiny volt, ennélfogva a löveg biztos vezetésére mélyeknek kellett lenniök s így gyengítették az ágyúcsövet. De másrészt, ha sok és sekély vonást alkalmaztak volna, a vezető dudorodások nagy száma a gránátok héjját gyengítette volna.

Különféle módosítást kiséreltek még meg ezeken az elültöltő ágyúkon, míg végre a hátultöltő ágyúknál a kérdést tökéletesen megoldották a lövedék alján alkalmazott lágyfém-abroncscsal, a mely a vonásokba belenyomul és gázmentesen elzárja a fúratot.

Midőn az elültöltő ágyú ekképen átalakult a modern, czélszerű hátultöltő csövekké, a legközelebb megoldandó feladat az volt, hogyan lehetne a lövedéket olyan erővel kiröpíteni, a

mely képes lenne az akkortájt mindig általánosabban elterjedő vas és aczéllemez hajópánczélokat áttörni.

«Nagy ágyúkat kell készíteni» volt az akkori megoldás s a nagyhatalmak fegyvergyáraiban hozzáfogtak azoknak az óriási mammutágyúknak öntéséhez, a melyeknek súlya elérte s meghaladta a 100 tonnát (110 tonnás volt a legnehezebb — tíz megrakott vasúti teherkocsi szállít együttesen 100 tonna árút) míg a kaliber 41 czentimétert is meghaladt. Akkor született a hatalmas 35 tonnás, «Woolwich-gyermek», és fiatalabb, de még hatalmasabb, 81 tonnás és 41 czentiméteres kaliberű öcscsei. Követték a 100 tonnás elswicki óriások, melyek közül nehány az angol földközi tengeri várak erődítményeiben van fölállítva. De az ilyen ágyúóriások elsütésénél okozott rázkódások, különösen a hajók födélzetén, többször megsértették a felépítményeket, sőt a csónakokat is összezúzták és ezenkívül az aczélgyártás haladása — úgy pánczélok, mint az ágyúk készítésében — újabb gyökeres változtatást vont maga után. Kevés és igen nehéz ágyú helyett most már a hajók tüzérségének szentelt súlyt több kisebb, de nagyobb kezdősebességgel felruházott ágyúra osztották fel. Ezeket hívjuk gyorstüzelő hátultöltőknek.

A mai legnehezebb ágyú mérsékelt kaliberű: 30·5, 25, 24 czentiméteres. De gyártásának folyamata annyi részletes gondot kíván, hogy «felépítése» majdnem annyi időbe kerül, mint azon hajóé, a melynek pánczéltornyaiban majdan elhelyezik. Minden egyes ágyúcsőnek legalább tizenhat különféle eljáráson kell keresztül mennie.

1. a tömör vagy közepén lyukas aczéltömböt kikovácsolják,

2. felmelegítik és megint igen lassan lehűtik, hogy az anyagban itt-ott netalán keletkezett feszültségek kiegyenlítődjenek,

3. beillesztik vízszintesen egy hatalmas fémesztergába és egyelőre kívülről a szükséges formára nagyjában leesztergálják,

4. nagyjában kifúrják,

5. keményítik. Magas hőfokra hevítik s azután még izzó állapotban repczeolaj fürdőbe merítik. A fürdőt folytonos vízsugár hűti. Ebben azután lassan lehűl 7 vagy 8 órán keresztül, mialatt időközökben egy emelődarú segélyével többször változtatják helyét. Ezáltal az aczél ruganyosabb és jobban nyújtható is lesz.

6. Újra fölmelegítik vagy 600 Celsius° hőmérsékletre és igen lassan engedik lehűlni. Ezen műtétek közben a Siemens-féle pirométer (magas hőfokok mérésére szolgáló eszköz) használatos.

7. A fémanyag tulajdonságát apró, az ágyúkból lemetszett darabkákon tanulmányozzák.

8. Kívül újból lefaragják és pontosabban kifúrják.

9. Gondosan és pontosan leesztergályozzák, mielőtt a külső gyürűk felhegesztésére rátérnének. A külső gyűrűket most felhevítik, mindaddig míg a főcsőre feltolhatók. Ezután függélyesen felállítják egy mély gödörbe, azalatt, hogy lassanként reáeresztik a külső gyűrűket. A pontos hegesztés vízsugár és gáz segélyével történik. Más kellékeket, az emeléshez szükséges gyűrűket stb. szintén most hegesztik reá.

10. Finoman kidolgozzák a fúratot és a töltő kamrát.

11. A fúrást befejezik, dörzsölő és simító szereket is használva.

12. Vízzsintesen beállítva géppel vésik bele a vonásokat.

13. Kidolgozzák a závár betolásához szükséges részeket.

14. Megejtik a lőtéren a próbalövéseket.

15. Az irányzék és más szükséges mellékrészek helyét kivésik. Belevésik a szükséges jeleket. Berendezik a hátsórész mellékrészeit, zárakat, a villamos elsütéshez szükséges műszereket stb.; apró javításokat végeznek vasreszelőkkel.

16. A kész ágyút brunirozzák, vagy befestik.

Ha a legbelső — a lélekcsövön — talán apró hibák mutatkoznak, új csővel pótolható.

Ha ezeket a hosszadalmas műveleteket ágyúnkon már befejezték, még mindig hátramarad a lafettára való szerelés; a lafetta lehet szekérlafetta, szövevényes szerkezetű hajólafetta vagy «eltüntető» várlafetta, mindmegannyi bonyolódott és finoman berendezett gépszerkezet, sok idő és fáradság gyümölcse, melyekre azonban tér hiján nem terjeszkedhetünk ki.

Ez ágyúk főrészeiről már elmondottunk egyetmást, hanem még szólnunk kell azokról a szerkezetekről, a melyek a cső hátsó eltorlaszolóját képezik.

Figyelemre méltó, hogy bár manapság a legnagyobb ágyúk épen hogy elérik az óriási elültöltőknek súlyát, hatásuk még rettenetesebb. Így pl. a 46 tonnás (30·5 czentiméteres) ágyú 382 kilós löveget röpít ki 915 méter másodpercznyi

kezdősebességgel, habár a lőpormennyiség a régebbi ágyúhoz viszonyítva csekély. A híres «81 tonnás» ágyúnak hatalmas lőportöltésre volt szüksége 765 kilós lövedékek kivetésére. Hogy a németek 42 czm-es ágyúja milyen borzalmas pusztítást bír végezni a legerősebb vasbeton pánczéltornyokon is, a most folyó háború alatt közismert lett.

Ez a haladás új összetételű, sokkal lassabban égő lőporfajták eredménye, a melyek használatában a fejlődő gázok nagyobb mennyisége folytán nagyobb töltő kamrákat kellett alkalmazni, és érdemesnek bizonyult a fúrást is meghosszabbítani, hogy a gáznyomás hosszabb ideig hasson a már előrenyomuló lövegre. Ez a berendezés és azonkívül a többszörös, egymásra rakott vasgyűrűk helyettesítése aczélövekkel, újkori ágyúinknak hosszú, karcsú alakot kölcsönöz.

A gázok nyomását hátulról szorosan betolt és elzárt závárral kell felfognunk.

A Welin-féle závár, egy svéd mérnök találmánya, egyike a legügyesebbeknek. A közönséges csavarzávár hátul, az ágyú végfelületén megerősített sarkokban fordul meg, mint az ajtó. Könnyen befelé fordítható a fúrásba, a mely vele eltorlaszolható. Külső felülete hat (vagy több) részre van beosztva. Ezek közül három sima, s a másik három, amazokkal váltakozva, felületén erős csavarmenetekkel van ellátva. A fúratba betéve, elég a csavarzávárt vízszintes tengelye körül megfordítani (elegendő az egész körforgás hatodrésze) s a csavarmenetek belépnek a megfelelő, az ágyú húsába bevésett csavartokokba, tökéletesen eltorlaszolván a fúratot.

Welin lépcsőket vágott a závár felületébe, melyek közül három csavarmenetes esik egy simára. Ebben az esetben persze a závár megforgatása után 3 csavaros körszelet kulcsolódik az ágyú testébe s csak egy nem fejt ki ellenállást a gáznyomás ellen.

A csavarzávár ereje meg nem törhető; ezen javítás révén tehát a csavarzávár hosszából befelé jó darabot le lehetett vágni, miáltal az ágyú belsejében rendelkezésre álló hely is megnagyobbodott és a záváron magán is könnyítettek úgy, hogy kis kézikerék segítségével, a mely előbb tengelye körül fordítja, azután kifelé tárja, könnyen és gyorsan kezelhető.

A tüzelés folyamatja körülbelül ez: a lövedéket a töltőlyuk szájához emelik (hajókon vízi vagy villamos erővel külön e czélra berendezett szánkóban) és erőteljesen benyomják a fúratba. A vezető fémabroncs részben belevágódik a vonások kezdetébe és nem engedi meg a lövedék esetleges visszacsúszását még ha a töltés nagy emelkedési szög alatt történnék is. Miután berakták a lőportöltényt a kamrába, a csavarzávárt belódítják s megfordítják, a míg tökéletesen nem fog.

A csavarzávár belső része — tehát az, a mely a tüzelésre kész ágyúnál egyenesen a lőport érinti és a melyet alakja révén elneveztek «gombafő»-nek, — a de Bange-féle tömőkészüléket viseli. Ez utóbbi több sor jól juhzsírba itatott és vékony sztaniollapok közé sajtolt vászonylepényből áll. A lövés eldördülésénél a fejlődő gázok a lepényt a csavarfőhöz préselik: a lepény széle befelé domborodván, gázmentesen zárja el a fúratot. A villamos szikrát, mely a lőpor felrobbanását

okozza, finom és elmés műszer közvetíti a «gombafő» közepén át. Mivel a villamos összeköttetés csak akkor lehetséges, ha a csavarzávár tökéletesen el van torlaszolva, mai napság az időelőtti fölrobbanás csak annyiban okozhat bajt, hogy újból kell tölteni. Ha a villamos elsütés valami okból nem sikerül, mechanikai ütéssel is fel lehet robbantani a lőport.

A fenti leírás a nehéz ágyúkra vonatkozik, hanem kis változásokkal kisebb kaliberekre, meg a nagyobb gyorstüzelő ágyúkra is alkalmazható. Ha a csavarzávárt kinyitjuk, ezen mozdulattal egyszersmind kivetjük az elhasznált töltényhüvelyt. Miután azonban a de Bange-féle tömőkészülék olyan jól megfelel a 15 czentiméteres és nagyobb kaliberű ágyúknál, azok a nemzetek, a melyek a csavarzávárhoz ragaszkodnak (angol, franczia, amerikai stb.) a töltényhüvelyeket súlymegtakarítás kedvéért nem használják és a lőport zsákokba varrva töltik.

Természetesen más nemzetek másféle závárkészülékeket alkalmaznak és nem lelkesednek annyira a csavarzáváért, mint az angolok.

Szintén angol ágyúgyártási mód az, hogy a lélekcsőre lapos aczéldrótot csévélnek és ezen módon aczéldrótból font csöveket állítanak elő. A drótcsőre azután még egy külső csövet, köpenyt hegesztenek, még pedig azon általánosan használt eljárást követve, hogy a külső csövet fölmelegítik, míg annyira ki nem tágul, hogy felhúzható a drótcsőre és később lehűlve, azt szorosan átfogja.

A tulajdonképeni gyorstüzelő-ágyúk többféle kaliberűek, 20, 15, 12, 10 és 7 czentiméteresek. A hajókon használatos ilynemű ágyúk többnyire hosszabbak és könnyebbek, mint a tábori használatra szánt, sokszor keservesen megviselt, megfelelő kaliberű ágyúk, hanem ennélfogva messzebbre is hordanak. Vannak azonkívül kisebb gyorstüzelő ágyúk is, 37, 47, 57 milliméteresek (Nordenfelt, Hotchkiss, Vickers, Maxim). A nagy kezdősebességű 7 milliméteres (6 fontos) gyorstüzelő ágyúk 12 és 15 czentiméteres gyorstüzelőkkel, meg nagykaliberű nehéz taraczkokkal várak felszerelésénél is használatosak.

Az angol hadsereg még mindig használ 12·5 czentiméteres taraczkütegeket mint tábori és ostromágyúkat: mindezek rövid vontcsövű és hátultöltő fegyverek, a melyek igen kis lőportöltéssel nagy emelkedésű szög alatt «hajítják» nehéz gránátjaikat és srapneljeiket. Egy új rendszerű 20 czentiméteres taraczkot most tanulmányoznak. Nálunk a Skoda-gyárban készültek 30·5 czentiméteres mozsár-ütegek, melyek a most folyó háborúban fényesen beváltak, főkép a belga és franczia várak ostrománál.

A brit haditengerészetben az ágyúk körülbelül a következő módon vannak beosztva: a 81 tonnás, 34 czentiméteres ágyúk, valamint néhány már az újkori követelményeknek meg nem felelő gépfegyver (Gatling, Nordenfelt, Gardner) s a régi elöltöltő gárda egynémely elszórt maradványa már csak a legrégibb csatahajókon találhatók. Az első osztályú csatahajók főfegyverzete 4 darab párosával a hajó elején meg a hátsóbástyán pánczélozott aczéltornyokban elhelyezett 30·5 czentiméteres nehéz ágyú, 12 darab 15 czentiméteres ágyú a mellékütegekben, végre

több kisebb gyorstüzelő ágyú, a melyek a fölépítményeken, meg a hajókosarakban vannak elhelyezve. Ez utóbbiak a csónakokból is használhatók. Kiegészíti a fegyverzetet nehány Maxim gépágyú.

Az első osztályú czirkálóknak legnehezebb kalibere a 23 czentiméteres; kapnak azonkívül valamivel kevesebb 15 czentiméterest, mint a csatahajók, s így tovább. Az új század elején készült nehány czirkáló főfegyverzete csak 19 czentiméteres, és van olyan is, a melynek csak 15 czentiméteres főütege van. Ugyanilyen a másodosztályú czirkálók fegyverzete, csakhogy ezeknél több ízben a 15 czentiméteres, meg a kis gyorstüzelő ágyúk között a 12 czentiméteres alkot átmenetet.

Kisebb hajók a 12 czentiméteresnél nagyobb ágyút nem hordanak.

Az összes hajókba ezenkívül torpedóvetőkészülékek is be vannak építve.

A kis gyorstüzelő ágyúk rettenetes fegyverek a szárazon a pánczélozott vasutak ellen.

Csakugyan úgy látszik, hogy jó szolgálatot tehetnek úgy a támadásoknál, mint a védelemben, különösen mióta a Simms-féle pánczélozott automobil szinte felfrissíti rég elmult idők csataszekereinek emlékét. Ez a pánczéllemezekkel fedett kis erőd elsősorban partvédelemre volt szánva, de azért a belföldön is használható, persze csak jó utakon. Óránként vagy tizenöt kilométer sebességgel halad tizenhat lóerejű motorjával, és magával hordja mindenhova két Maxim géppuskából és két «pom-pom»-ból álló fegyverzetét, a kezelésükhöz szükséges tüzéreket, 10,000 töl-

tényt, egy kis fényszórót a terep éjjeli megvilágítására stb.

Megemlítem mellesleg, hogy a fényszórók nagyobb részt kiszorították a régebben használható rakétaszerű, ágyúkból vagy puskákból kilőtt világító gömböket, a melyek vagy a földön égtek el, vagy a levegőben gyúltak ki és lassú ereszkedésök közben bevilágították az előteret. De azért a világító gömböket is használják még ma is.

Az összeláncczolt, vagy «kétfejű» golyók, a kartács, vékony pléhdobozba töltött golyók, melyek talán 300 méter távolságra jutottak el, a fahajók meg faluk felgyújtására szolgáló gyújtólövegek ép annyira idejüket múlták, mint a tömör golyók. *Shrapnell* találmánya, a mely nevét is viseli, egy olyan, golyókkal töltött lövedék, a melynek kis robbanóanyaggal telt kamrája van és a mely vagy a czélhoz vágódva, vagy már előtte, szabályozható távolságban szétrobbantható. Ez elmés találmány kiszorította mindmegannyi elődjét. Mai napság nagy pontossággal használható 4500 méter távolságra, sőt még azon túl is. A tizenöt fontos srapnell például 192 darab golyót tartalmaz és felrobbanásakor több száz négyszögméter teret föd be nagy gyorsasággal röpülő töltényeivel és héjának szilánkjaival.

A közönséges gránát, a mely 2½—3-szor olyan hosszú, mint a cső kalibere, csakis robbanó anyaggal van megtöltve.

A srapnell egyik válfaja a «körszelet gránát», melynek tölteléke egymásra halmozott gyűrűkből áll. A gyűrűk bevágásokkal vannak ellátva, hogy a fennmaradó középső csatornába betöltött

lőpor fölrobbanásakor ezek mentén szakadjanak szeletekké.

A Palliser-féle gránáttal csodálatos áthatoló képességet lehetett elérni a vaspánczélokkal szemben. De íme, csodák-csodája, a minap végzett kisérletlövések bebizonyították, hogy a pánczéltörő gránátok, ha csúcsukat lágyvas sapkával látjuk el, olyan lemezeket is átütnek, melyek ellen eddig eredményt nem tudtak fölmutatni.

A VONTCSÖVŰ PUSKÁK.

Egészen a mult század közepéig legtöbb katonaság tűzkőzáváros puskával volt felfegyverkezve. Ennek a fegyvernek kalibere vagy 18 milliméter, csöve síma s a bajonettal együtt súlya vagy öt és fél kiló volt. A gömbölyű, 28 grammos ólomtöltényt egy darab olajos rongyba kellett becsomagolni, hogy ne lötyögjön a puskacsőben és megakadályozza a lövésnél a robbanó gázok «szelelését», azután a golyót beverték a csőbe a puskavessző segélyével egészen a lőporig, ez utóbbit pedig az elsütésnél a tűzkőből kipattanó szikra birta robbanásra.

A XIX. század derekán a poroszoknak már megvolt híres gyújtótűfegyverük, hátultöltő és vontcsövű puska, a melynek gyutacsát a rugóerővel előrevetett aczélvessző tűhegye átütvén, a könnyen robbanó anyagot dörzsölés útján lobbantotta lángra. Ezt a fegyvert használták azután, húsz évvel behozatala után, a porosz-osztrák háborúban, mire a francziák hamarosan a Chassepot-féle puskával látták el csapataikat. A Chassepot-fegyver a porosz puskának javított utánzata.

A hátultöltő fegyvereknek a többi között megvolt az a nagy előnyük, hogy a katona testének bármely helyzetében, fekve is, megtölthette, meg elsüthette, míg a régieknél töltenie mindenesetre állva kellett; a hátultöltő puskák tehát szinte forradalmat okoztak a nemzetek gyalogságának fölfegyverzésében.

A mult század utolsó éveiben aztán az összes másnemű puskákat legyőzte az *ismétlő*-puska, tehát egy olyan fegyver, a melyet többször el lehetett sütni, a nélkül, hogy mindannyiszor a tölténytáskából újra meg kellett volna tölteni. E fegyvereknek berendezése főleg abban tér el a revolverekétől, hogy csakis egy töltőkamrájuk van, a melybe az egyszerű ismétlőrendszer a závárral egyetemben mindig újabb töltényt tol. Egyszersmind a závár nyitása önműködően kiröpíti a már elhasznált hüvelyt.

Az ismétlőpuskák kalibere egyáltalában kisebb lett és erősebb a vonások csavarodása. Ezért pontosabbak és nagyobb a kezdősebességük, habár a füstnélküli lőporok behozatala által még a fegyver visszarugását is sikerült enyhíteni. A franczia Lebel-puska volt az ismétlőpuskák úttörője, habár az amerikaiak már 1849-ben ismertek egy hasonló szerkezetű fegyvert, a melyet 13 év mulva azután a polgárháborúban használtak is. Ebből az ú. n. Henry-puskából keletkezett azután a Winchester.

A német fegyver a Mauser-féle; öt töltényt tesznek belé egyszerre egy kis pléhdobozkában, a mely azután magától kiesik, hogyha üres. Ugyane fegyvert hordja a török katonaság, meg

ezt használták a spanyolok is 1898-ban a spanyol-amerikai háborúban.

Az osztrák-magyar hadsereg Mannlicher-fegyvere, melyet több kontinentális nemzet utánzott, továbbá az északeurópai államokban, valamint jelenleg az Egyesült-Államokban is használatos Krag-Jorgensen is több részletben hasonlítanak a Mauser-féléhez.

A Hotchkiss-ismétlőfegyver a puskatusba helyezi el az öt töltényt; ezeket aztán spirális rugó tolja előre és készíti elő a cső megtöltésére.

Az angol hadsereg főfegyverzete most a Lee-Enfield-puska, a mely lassanként kiszorítja a pár évvel ezelőtt behozott Lee-Metford fegyvert. Ezek mindketten körülbelül nyolcz milliméteresek és levehető gyorstöltőkészülékekkel vannak ellátva, a mely 10 darab töltényt tartalmaz (a Lee-Metford-féle nyolczat). Ezeket egy rugó egymásután emeli föl a töltőkamra elé, a hová azután besülyednek, ha előretoljuk a závárt. Závárnyitásnál kiröpül a kisütött hüvely és ugyanakkor egy új töltény nyomul föl a «raktárból» s így tovább. A fegyvert lehet egyenként is tölteni meg elsütni, akár tele van a raktár, akár üres.

A Lee-Enfield-puskának öt (a Lee-Metfordnak tíz) vonása van minden huszonöt czentiméterre egy csavarodással, súlya körülbelül 4¾ kiló és furata vagy 78 czentiméter hosszú.

A legmesszebb lőtávolság valamivel több 3000 méternél. A legutóbbi időben azonban az angolok is követni akarják a Mannlicher-puska ismétlőrendszerét és a töltényeket a legutolsó mintán már szintén bádograktárba helyezik el. Ezt a legutolsó javított fegyver-típust valamivel

megrövidítették és megkönnyítették, bár az előbbi kezelősebességet sikerült megtartani.

De legújabb időben megint újabb fegyverek bukkantak fel, a melyeken a visszarugás erejét használták fel a závár önműködő nyitására-csukására. Több continentalis hatalom már próbákat is tett ilynemű puskákkal, és az eredmény igen biztató. Pl. Olaszországban egy olyan fegyvert próbáltak ki, a melynek csöve a fegyver agya közelében át van fúrva: ezen a nyiláson gázok tódulnak be és kis dugót löknek visszafelé. A dugó hátrarántja magával a závárt. Azt állítják, hogy e fegyver raktára ötven töltényt fogadhat be és hogy a tüzelés sebessége 30 lövés perczenként; az igaz ugyan, hogy ennél a nagy gyorsaságnál a cső izzó lett, elannyira, hogy a próbát félbe kellett szakítani.

Az önműködő tüzelésnek egyik következménye mindenesetre az ütközet hevében nagy lőszerpazarlás lehet. Azt állítják, hogy még mai napság is, csak úgy mint hajdanában, legalább annyi ólmot kell eltüzelnünk egy emberhalálért, mint a mennyi a férfi közepes súlya.

Ugyancsak Francziaországból kezdte meg körútját a világon a *füstnélküli lőpor* használata is. Most már mindenütt elfogadták.

Hogy a golyó, ha ellenállásra talál a czélon, szét ne málljék, kemény fémből való köpenynyel van ellátva Nikkelt és ennek ötvényeit használja a legtöbb állam. Ha ugyanis a golyó csúcsa lágy, vagy a köpeny elől föl van vágva, tátogó, összeszaggatott sebesülések támadnak, úgy hogy a genfi egyezmény a szenvedő emberiség érdekében megtiltotta az ilyen golyók használatát. Ez ú. n. *dum-dum* golyókat azonban a most folyó háborúban minden

népjog ellenére nemcsak a szerb komitácsik, hanem a belga és angol katonák is használták.

Mielőtt tárgyunk ezen részétől megválnánk, még nehány szót fűzünk hozzá a pisztolyokról.

Ezek körülbelül ugyanazon a fejlődési fokokon haladtak keresztül, mint a puskák. A legrégebbiekről már föntebb megemlékeztünk.

Két évszázaddal ezelőtt Richards, londoni fegyverkovács a régebben használatos kerékzáváros (szintén tűzköves) pisztolyt tűzkőzávárossá alakította át; még vonásokkal is ellátta pisztolyait és hátulról töltötte. A Richards-féle pisztoly kétcsövű volt és a furatokat hátulról csavarok zárták el ott, a hol a lőporkamra végződött. A töltényt berakták ebbe a kamrába úgy, hogy a port érinté és újra becsavarták a zárócsavarokat. A lövedék lágy ólomgolyó volt s így az akkori időkben meglepő pontossággal röpült át a vonásokkal ellátott csövön.

A most használatban lévőkhöz hasonló perkussziós gyutacs csak a mult század elején szorította ki a tűzkőzávárt. Akkor többféle egycsövű pisztoly keletkezett, többek közt a híres Derringer. Ezeknél különb volt azután a később, 1836 és 1850 között használatba jött Colt-féle forgópisztoly (revolver). Smith és Wesson ez utóbbi modellt avval javították, hogy önműködő hüvelykivető eszközzel toldották meg. Livell és Russell, egyesült-állami polgárok azután a hatvanas években a revolver számára is használható «raktár»-okat is készítettek, míg a szintén nagyon elterjedt Winchester úgy végzi az ismétlést, hogy a cső mentén s alatta elhelyezett csatornába egymás után berakott töltényeket egy erős rugó tolja

egyenként hátrafelé úgy, hogy az elhasznált lövedék helyett mindig egy friss töltény áll készen.

Mai napság majdnem minden hadügyminisztériumnak saját pisztolymintája van. A német tisztek használatára behozott Mauser-féle ismétlőpisztolylyal 10 másodpercz alatt tíz töltényt lehet kilőni és erre csak a billentyűt kell folytonosan visszahúzva tartani. A lövésnél fejlődő gázok visszarugó ereje megteszi a többit: kihúzza és kiveti az üres hüvelyt, fölhúzza a kakast és bizonyos rugókat szorít össze, a melyek egy másodpercz alatt azután újra töltik és bezárják a fegyvert.

A Mannlicher-féle pisztoly ugyancsak önműködő szerkezetű, csakhogy itt a cső mozog előre, a lövés eldördülése után helyet hagyván egy új tölténynek önműködő töltésére, míg a Mauserfélénél a cső helyén marad és a závár és részei hátrálnak. A legnagyobb lőtávolság vagy 800 méter. A töltények tízenként vannak egy raktárban előkészítve és egyetlen kézmozdulattal tölthetők.

Nagyon elterjedt, különösen kis méretei folytán újabb időben a hasonló elveken alapuló Browning-pisztoly és a magyar találmányú Frommer-pisztoly.

GÉPFEGYVEREK.

A kézi fegyverek és a tüzérség között átmenetet alkotnak és részben az egyik, részben a másik csoport tulajdonságaiban osztoznak a gépfegyverek, a melyeknek rendeltetése főleg apró lövedékeknek igen gyors szórása.

Amióta az Egyesült-Államok a polgárháború

alatt (1862—1865) kipróbálták dr. Gatling törpe ütegét, a feltalálók nem nyugodtak, míg létre nem jöttek a mai gépfegyverek, a találékonyság és tökéletesség igazi csodái.

A Gatling-féle szóróágyú, a melyet az Accles-féle töltési rendszer nagyon megjavított és a melyre még mai napság is reá lehet mondani, hogy az igényeknek — habár nem egészen — mégis megfelel, tíz, egy kévében összefoglalt, csőből áll. Minden csőnek megvan a maga závárja és az egész kévét ügyes szerkezet forgatja. A lövedékek töltése egymásután, önműködően történik, még pedig olyan módon, hogy az egyes lövéshez tartozó összes műveletek, mint a tölténynek betolása a csőbe, a závárnak becsukása, a kilövés meg az elhasznált hüvely kitaszítása, a csőnek forgatása közben mindég más helyzetben mennek végbe. Az összes csöveket szemügyre véve, észrevehetjük, hogy mindenik a töltés, zárás, avagy hüvelykitaszításnak egy másik mozdulatát végzi. Ennek következtében a csövek mindig egymásután tüzelnek, tehát sohasem dördül el egyszerre több lövés. Öt lövedék mindig az első öt csőbe való töltés különböző fázisait szenvedi át, míg a másik öt — már elhasznált hüvelyek — a kitaszítás más meg más fokozatán megy keresztül. A czélozó tüzéren kívül két ember szükséges a Gatling-féle szóróágyú kezeléséhez; az egyik az utántöltést végzi (a gépfegyverre illeszthető dobozban több töltény van elhelyezve), a másik meg forgatja a csőkévét. Forgatás közben a töltények egyenként esnek be a gépezetbe és azután a minden egyes csőhöz tartozó závár továbbítja őket. A legutolsó Colt-féle szóróágyúból, a melynek

forgatására villamos mótort használnak, perczenkénti *ezer* lövést remélnek; ma már el is értek 80 at 10 másodpercz alatt.

Hanem azért nem igen tanácsos a Colt-féle fegyvert ilyen szédületes gyorsasággal dolgoztatni, mivel megesik, hogy a még ki nem lőtt lövedéket is kitaszítja a sebesen forgó csőkéve és a késő robbanás azután a katonák lábai alatt megyen végbe. Természetesen az önműködő gépfegyverek, a melyeknél az egész szerkezetet épen a gázok visszarugó ereje mozgatja, ilyen baleseteket kizárnak.

A gépfegyver úgy van beállítva, hogy a szekérlafetta elmozdítása nélkül is nagy területeket tarthat tűz alatt és akármilyen emelkedési szög mellett tüzelhet.

A Gardener-féle gépfegyver. Az eredeti Gatling-féle fegyveren rövid időre diadalmaskodott a Gardener-féle, a melynek az volt a legszembetünőbb tulajdonsága, hogy csövei (négy, vagy kevesebb) egy sorban állottak egymás mellett. Az ágyú oldalán alkalmazott forgatható fogantyú szabályozta a rendszer működését. A töltények a szóróágyú felső részén alkalmazott dobozból egyenként és egymásután csúsztak a csövekhez, a hol kakas és rúgó útján lövettek ki.

Nordenfelt gépfegyvere nagyban az előbbi alapgondolatára támaszkodott, csövei — 10, 5, 4, 2 — szintén vízszintesen vannak egymás mellett (van egycsövű minta is) igen erős keretbe beillesztve. Minden csőnek megvan a saját tolózávárja, rúgója, meg hüvelykitaszító eszköze és mindegyik szomszédjaitól egészen függetlenül is lőhet, úgy hogy egyiknek megrongálódása még

nem bénítja meg az egész fegyver működését. Az ágyú könnyen beállítható úgy a különböző távolságoknak megfelelő emelkedésre, valamint a czélirányra, és lövés közben a csöveket átfogó erős aczélkeret fölfogja a visszarugást. Gyors tüzelés közben az egyik tüzér az ágyú oldalán alkalmazott tüzelőfogantyút ránthatja előre-hátra, míg a másik czéloz. Perczenként 600 lövés is elérhető.

A Hotchkiss-féle szóróágyú. Ez ágyú, mely a Gatling-félével van rokonságban, ettől főképen abban különbözik, hogy míg a csőkéve — megszakításokkal — tengelye körül forog, az ágyú hátsó része, závár meg egyéb gépszerkezet mozdulatlan marad, Itt csak egy töltő dugó van berendezve, egyetlen ütővessző és csakis egy tölténykitaszító. A lövés visszarugását a tömör és mozdulatlan hátsórész fogja fel s osztja el a lafetta (ágyútalp) egész testére.

Úgy, mint a Nordenfelt-féle, eszközök nélkül is szétszedhető és összeállítható. Lövedékének súlya ½ kilogramm.

A Maxim-gépfegyver. Az előbbiektől teljesen elütő a Maxim-gépfegyver szerkezete, a mely úgy a szárazon, mint a tengeri szolgálatban is mai nap kiváló helyet foglal el. Alkatrészei két főcsoportba foglalhatók össze:

1. a mozdulatlan alkatrészek, még pedig a csőköpeny, a mely a csövet lövés közben vízzel hűsíti és a závárt elfedi;

2. a lövésnél visszafutó alkartészek: a cső maga és két oldallemez, a melyek a závárt s az emelő kart tartják.

A visszafutó alkatrészek a mozdulatlanok belsejében járnak ide-oda. A lőszert az ágyú fölső részén áthúzott, kétszázötven lövedéket tartalmazó öv szállítja. A gépfegyver önműködően működik. A lövés eldördülésénél a gázok visszarugása hátralöki a csövet és ezáltal egy igen erős rugót feszít ki, a mely újra összehúzódván, a csövet megint előretolja. A visszafutó alkatrészek 2—3 czentiméter hosszú útat tesznek meg együtt s ezen hátrálás indítja meg a kilőtt töltényhüvely kitaszítására szolgáló szerkezetet, míg a cső előretolásakor új töltény nyomúl belé. A cső alatt van a csatorna, a melyen keresztül az elhasznált hüvelyek kiröpülnek.

A Maxim-féle gépfegyver legnagyobb tüzelő gyorsasága perczenként 600 lövés, lassú, czélzott lövést perczenként 70-et, gyors tüzelésnél 450-et lehet leadni ugyanannyi idő alatt. Mivel tüzelés közben a cső igen forró lesz, a csőköpeny több liter vizet tartalmaz a cső lehűtésére. Körülbelül 2000 lövést lehet — rövid időközökben — eltüzelni, hanem folytonos tüzelés közben a hűtővíz már vagy 600 lövés után forrni kezd és 1000 lövés után a köpeny vize felfrissítendő.

A köpenybe beillesztett szelepes cső kiengedi a fejlődő gőzöket, de a vizet nem.

A tüzér ez ágyút egy tűzfogantyú vagy gomb lenyomásával folytonos működésben tarthatja. Ha megindította a gépezetet, csak kényelmesen ül a pánczélpajzs mögött, az ellenségtől védett helyen és irányítja a fegyvert, a mely addig folytatja az önműködő tüzelést, ameddig csak új töltényövekkel ellátják és az újjnyomás a tűzfogantyún vagy gombon tart. A tüzér balkezével egy pár emelőt mozgat, vállával pedig az ágyú

ruganyos válltámasztékának dől, ezáltal emelve és oldalra irányítva a fegyvert, anélkül, hogy a folytonosan hulló golyózápor félbeszakadna.

Mivel a Maxim-féle szórófegyver akármilyen puskatöltény használatára könnyen átalakítható, majdnem minden államban, legalább egyes csapatoknál, ezt vezették be.

A gépfegyver, melynek súlya egymagában vagy 25 kilogramm, különböző módon állítható be: háromlábon a csatavonalban, meg szekérlafettán, mint a tábori tüzérség. Ez utóbbi 16 doboz lőszert visz magával; minden dobozban 250 drb töltényt tartalmazó öv van berakva úgy, hogy a gépfegyvernél készen álló lőszer 4000 töltény. Az egész lafetta ágyústól, lőszerestől körülbelül fél tonnát nyom, úgy hogy egy ló könnyen elhúzhatja, és olyan erős szerkezetű, hogy akármilyen terepen keresztül-kasul vonható. A kerekekre kis gépecske alkalmazható, a mely egy fogantyú forgatásával újratölti a kihasznált öveket.

Hajók számára a Maxim-gépfegyver legtöbbnyire a könnyű ágyúknál alkalmazott kúpalakú állványra van rászerelve, hanem a födélzet oldalvédjére is odaerősíthető és az árboczkosarakban is alkalmazható.

De van a Maxim-gépfegyvernek egy igen érdekes mellvéd felállítása is, a mely a gépfegyvert a lövés után «eltünő ágyúk» közé sorozza és a mely egyaránt alkalmas a várfalakon vagy futólagosan fölhányt védműveken való felállításra.

A gépfegyver két kis keréken mozog és egy vasrúd segélyével úgy tolható előre, mint azok a pázsitvágó gépek, a melyek díszkertjeinkben

láthatók. Megérkezvén a beállítás helyére, a fölül fogazott rudat lefelé fordítják, és ha most az egyik kereket forgatjuk, az ágyú egy kis fogaskerék segélyével felkúszik a rúdra, a míg csak ki nem néz a mellvéd fölött.

A mellvédből kiálló két vasrúd vége erős horgokkal van ellátva, a melyek tüzelés közben a fegyvert mozdulatlanul megtartják: a tolórúd szélesebb vége súlyánál fogva a földre támaszkodik. Ha most tüzelés után a fegyvert el akarjuk tüntetni, ezt néhány forgatással az egyik kis kerék segítségével pár pillanat alatt megtehetjük.

A puskakaliberű gépfegyverek mint igen könnyű lovastüzérség, lovassági csapattestekhez is beoszthatók; ilyenkor kétkerekű kétlovas könnyű szekérre állíthatók fel, a melyen két tüzér számára is van hely. Ez a lovassági lafetta 3000 töltényt visz magával és az aczéllemezekből álló ülések, fölállítva, pánczélpajzsot képeznek. Nem egészen érdektelen talán, hogy van egy külön, egész könnyűfajta Maxim-fegyver, a mely a gyalogos hátára rakható fel és kis háromlábon tüzel. Két ilyen fegyver elég gyorsan haladhat egy kettős tricziklin és a tricziklistáknak, ha leszállnak, pár pillanat alatt csinos kis üteg áll rendelkezésükre. Az osztrák-magyar hadseregben is használnak egy hasonló gépfegyvert, a mely egy ló hátára szerelhető.

A *pom-pom ágyú*, a melyről a búr háború alatt többször hallottunk hírt, szintén ilyen Maxim-gépfegyver, csak nagyobb kiadásban. Kalibere 37 milliméter. Tömör töltények helyett vagy félkilós gránátokat lövel. A gránátokba olyan gyújtószerkezet van beillesztve, a mely a czélhoz

ütődéskor a kis lövedéket 1200—1400 szilánkra szaggatja. Ez a szóróágyú körülbelül 1800 méter távolságra még igen veszedelmes, de lövedékei három és fél kilométerre is eljutnak. Egy hasonló javított pom-pom lövedéke valamivel kevesebbet nyom ¾ kilónál és vagy 2 ¾ kilométerig nagyon hatásos, de energiája csak kétszer olyan messze merül ki teljesen. Ez utóbbi fegyver kezdősebessége majdnem nyolczszáz méter, míg a régebbieké vagy 600. Tüzelési sebesség mindkettőnél 300 lövés perczenként.

A *Colt-féle önműködő gépfegyver* amerikai származású és működése nem közvetlenül a gázok visszarúgó erején alapszik, hanem a robbanás után a cső szájához közeli átfúráson átözönlő gázok nyomásán. Ezek után egy emeltyűt mozgatnak és innen ered a töltéshez, elsütéshez és a töltények kitaszításához szükséges erő.

Ezen a fegyveren is főleg két részt lehet megkülönböztetni: *a)* a csövet, *b)* a hátsórészt födő kamrát, mely az elsütéshez, töltéshez és a hüvelyek kivetéséhez tartozó géprészeket tartalmazza. A lőszert az erős nikkelötvénycsőbe a födőkamrára erősített dobozokban összehajtogatott övek szállítják. A dobozok a hátsó részszel akképen mozognak, hogy a gépfegyver mozdulatai nem befolyásolhatják. Mindenik doboz 250 töltényt tartalmaz és könnyűszerrel fölváltható friss, teli dobozokkal.

Miután behúztuk az öv végét, az említett emeltyűt az első lövés elsütésére előbb előre, majd hátra forgatjuk. Ezáltal kinyilik a závár és az első töltényt az övből kihúzván, a töltőkészülékbe bocsátja.

Ha most kieresztjük az emelőt, ez egy összenyomott rugó befolyása alatt előre lódul, a föntebb említett csőszelepet bezárja, egyben összenyomva a főrugót és egyszer kinyitva meg bezárva a závárt. Ha meghúzzuk a ravaszt, most eldördül az első lövés, és miután a repülő lövedék elhagyta a csőszelepet, — a csövet magát nem, — az utána nyomuló gázok átömlenek az átfúráson és egy kis dugó segélyével a gázemelőt hátravetik és működésbe hozzák a závárt, a mely kinyílik, kiveti az elhasznált töltényt és új lövedéket tol a töltőkészülékbe. Az újra előre csapódó emelő a töltényt teljesen benyomja a csőbe, becsukja és biztosan lezárja a závárt. A gépfegyver kakasa úgy működik, mint egy kis légszivattyú dugója, és friss levegőt hajt a födőkamra belsejébe a csövön át, kifujja a netalán visszamaradt és nem egészen elégett lőport és kitisztítja a csövet. Ez utóbbinak fémanyaga a legerősebb nitro-lőport is kiállja és a gépfegyver czélzópontosságát nem befolyásolják a gyorstürzelésnél előforduló elkerülhetetlen rezgések.

A cső nem melegszik ki egyhamar s így nincsen szüksége vízhűtésre, különben is a hőtöbbletet külön kisugárzó készülék vezeti el.

A Colt mindenféle puskakaliberű csövekkel készül, s ezért a gépfegyver akármilyen puskatölténynyel használható, azonkívül el van látva egy olyan kulcscsal, a mely a töltött fegyver elsütését lehetetlenné teszi (biztonsági kulcs). A tüzelési gyorsaság perczenként négyszáz lövés.

A gépfegyver összesen 96 darabból van összetéve, hanem azon részek száma, a melyeket a tüzérnek tisztításkor, a fegyver jókarban tartá-

sánál stb. szét kell szednie, kevesebb húsznál. Tüzelés közben egy ember is elégséges, mivel a fegyver működése nem sokban különbözik egy pisztoly működésétől. A gép súlya kevesebb húsz kilónál és a gyalogsághoz vagy lovassághoz beosztva a Dundonald-féle szekérre erősíthető. Az aczéltengelyű lőszerkocsi ennek részét képezi s 2000 töltény áll benne használatra készen: födelére van erősítve a gépfegyver. Az egésznek súlya kevesebb kétszáz kilónál.

ROBBANÓ ANYAGOK.

Félszázaddal ezelőtt a közönséges puskapor volt az egyedüli erő, a mely a lövedéket mozgásba hozta. Összetétele: 75 rész salétrom vagy káliumnitrát, 15 rész gondosan készített faszénpor és 10 rész kén. Ez összetétel nagy mennyiségű, az égéshez szükséges oxigént tartalmaz és azt találták, hogy hatása nagyobb, ha nagyobb hasábokba van sajtolva.

A gyutacsot tartalmazó gyorsan elrobbanó anyagok feltalálását nemsokára követte azonban új lőporok fölfedezése is, a melyek a közönséges «fekete lőport» kiszorították.

Gyapotot salétrom és kénsavval kezelve, föltalálták a lőgyapotot, és egy évre reá az ugyanoly módon kezelt gliczerint nitrogliczerin név alatt hozták forgalomba. De minthogy ennek folyékony halmazállapota használatát körülményessé teszi, valami közömbös likacsos anyaggal, például infuzóriumos földekkel szívatták föl. Ez a dinamit.

Hanem a lőgyapot elégési ideje igen rövid és

így nagyon könnyen szétvetheti az egész ágyút, a helyett, hogy csak a lövedéket tolná maga előtt. Ezért közönséges gyapotot kevertek hozzá, vagy pedig szálait valami nem robbanóanyag köré csavargatták.

A midőn az ismétlőpuskák és gépfegyverek általánosan elterjedtek, a füstnélküli lőpor használatát nem lehetett kikerülni. Ezek a lőporfajták legtöbbnyire nitroczellulozé-t (lőgyapotot) vagy nitrogliczerint, vagy pedig mind a kettőt együtt tartalmazzák. Ezt a két anyagot azután valami kocsonyás tésztában dolgozzák fel és különféle formákban nyomják, pl. hosszú makaróniféle csövekbe és szálakba. Legtöbbnyire a nagyobb alakokat választják, hogy az égés még lassúbb legyen. Tannint, paraffint, keményítőt stb. használnak a robbanó-anyagok hevességének lefokozására.

A tökéletes elégés biztosítására a nagyobb lőportömegeket közepükön egy vagy több csatornával látják el, hogy a tűznek a lőporszemek külső felületén és belsejében való egyenletes elharapódzása elejét vegye a szabálytalan és gyors robbanásoknak.

A kordit (az angol füstnélküli lőpor) főképen nitrogliczerinben feloldott dinitroczellulozéból (kétszer salétromozott lőgyapot) áll. A föloldás valami illó sav és ásványkocsonya vagy olaj jelenlétében történik. Ez a keverék félig folyékony, és egy fémlemez lyukacsain átsajtolva hosszú, különféle vastagságú kötélforma madzagokat képez. Alakjáról nevezték el korditnak (corda=kötél).

Még hatalmasabb robbanószerek után kutatva, a kémikusok a pikrinsavra bukkantak. Ez a sav

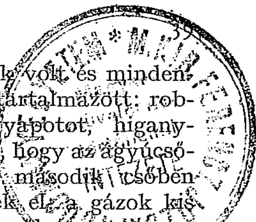
képezi a modern, legerélyesebb gránátok stb. töltésére szolgáló robbanóanyagok főalkotórészét. A savat magát salétromsavnak a közönséges karbolsavra való hatása közben nyerik és minden hadügyminiszteriumnak megvan a maga különleges előállítási módszere.

Legelőször a francziák használták lőgyapottal keverve (1885 óta) mélinit név alatt. A délafrikai háborúból névről mindenkinek ismeretes angol robbanószer a «lyddit» (gyártási helye Lyddben, Kent tartományban) szintén pikrinsavas keverék, de közelebbi összetételét természetesen a brit hatóságok tőlük telhetően titkos fátyolba szeretnék burkolni. Ezt a robbanószert legelőször Lord Kitchener vezérlete alatt a szudáni hadjáratban próbálták ki Omdurman bombázása közben; a 12·5 czentiméteres taraczkgránátok voltak vele megtöltve. A délafrikai háborúban használt 50 fontos lydditgránátok hatását a «kopjé»-kon a szemtanuk csodálatosan borzasztónak mondják. Ha a robbanás okozta sárga, nehéz füst elszállott, a fák mezítelen gyökerei lettek láthatókká, sziklatömbök porrá voltak zúzva, elváltozott a föld ábrázatja.

Többször megkisérlették a hatalmas dinamitot alkalmazni gránátok megtöltésére. Az ilyen lövedékek mozgató ereje sűrített levegő volt, a kezdősebesség természetesen aránylag csekély.

Az Egyesült-Államok nehány évvel ezelőtt nagy összegeket fektettek be ilyen nehéz pneumatikus ágyúkba, de ezek újabban azon indokolással, hogy igen nagy helyet foglalnak el, a lomtárba kerültek.

A szintén amerikai Dudley ú. n. «levegő-tor-



pedója», 34 czentiméteres lövedék volt és mindenféle borzalmas robbanóanyagot tartalmazott: robbanó zselatint (kocsonya), lőgyapotot, higanyfulminátot. A kilövés úgy történt, hogy az ágyúcsőhöz párhuzamosan elhelyezett második csőben kis mennyiségű korditot sütöttek el; a gázok kis lyukon átözönlöttek a főágyúcsőbe, tetemesen lehülvén útközben és lassan kivetették a veszedelmes gránátot. Mivel az ágyút nem merték vonásokkal ellátni attól való félelemben, hogy a vezetőabroncsnak a vonásokba bevágódása közben támadó hő a lövedéket még a csőben szétrobbantja, a lövedék hátsó részéhez valami farokféle volt hozzáillesztve rézsutosan elhelyezett kiálló lemezekkel. Ezeknek kellett volna a lövedéket útjában a levegő ellenállás következtében tengelye körül forgatni. Mondják, hogy hasonló elveken felépült ágyúkat használtak az amerikaiak a spanyol háborúban is. Tény az, hogy egyetlen pneumatikus ágyúval felszerelt hajójuk, a kicsiny «Vesuvius», e háborúban nem vett részt. Az amerikai Hudson Maxim azt állítja, hogy «maximinit» nevezetű robbanószerével 500 kilós dinamitgránátot 1500 méter távolságra tud kivetni és egy tonnását félakkora távolságra.

De az amerikaiaskodásban mindezeken túltesz Birkeland tanár, a ki két tonna súlyú lövegeket alkar réztekercscsel bevont ágyújából k lőni, még pedig egyszerűen úgy, hogy villam áramot ereszt a tekercsbe, a mely a csőben levegőt felmelegíti. Neki semmiféle robbanó nem kell.

LÁTOGATÁS AZ ÁGYÚGYÁRBAN.

Látogassunk el valami nagyobb ágyúgyárba, hogy fogalmat alkothassunk magunknak arról az óriási munkáról, a mely egyetlen ágyú vagy gépfegyver elkészítéséhez szükséges. Belépünk az óriási műterembe, melynek tetőzete meg oldalai üveggel vannak fedve, és megüti fülünket a különféle sistergés, kattogás meg reszelés. A hosszú közlekedési utakat mindkét oldalról hatalmas öntöttvas gépalapzatok szegélyezik, melyeknek műszerei önműködően esztergályoznak, faragnak, simítanak, fúrnak, vésnek, bámulatos pontossággal.

A néma gépvezetőknek, úgy látszik, semmi sincsen a kezükben és csak arra vigyáznak, hogy a vágás ne menjen vég nélkül tovább, vagy az irányító fogantyúk érintésével szabályozzák a munka gyorsaságát, végre itt-ott friss műszert illesztenek be a gépbe. Az összes használatos eszközök saját maguk gondoskodnak a megmunkált darab tisztántartásáról és az apró faragógépecskék alatt finom fémfürészpor-halmocska emelkedik, míg a hatalmas vésők alól, mint az asztalos gyalújából a forgács, hatalmas aczél- vagy sárgarézfürtök hullanak le.

Itt egy rengeteg aczéltömböt, tömören kovácsolva, újra és újra izzóvörösre hevítve hatalmas kemenczékben, a gőzkalapácsok sujtása, vagy a hidraulikus sajtó nyomása alatt lassanként belekényszerítenek a kívánt alakba. Azután beállítják emelődaruk segélyével a fúrógépbe, a mely egy darabban vékony lelket vés ki belőle. Ez a művelet: a «keresztülfúrás» (átfúrás csak olyan ágyúknál alkalmazható, a melyek nem haladják meg a 20 cm kalibert.)

Nehezebb ágyúkat lassacskán fúrnak ki s a nyersen kidolgozott fúrásba azután vasczöveket vernek, hogy a következő kalapálás közben a fúrás alakváltozást ne szenvedjen. A fúrás közben óriási hő fejlődik ki — Benjamin Thompson vizet forralt vele — s hűtés czéljából a megmunkálás alatt lévő részekre állandóan bőségesen csorog a szappanos víz. A hűtő vagy kenő folyadék csorgását-csepegését minden gépnél látjuk: egyenkint hulló olajcseppek kenik a kis sárgaréz esztergákat; a nagy fúrógépek dolgozó részeit pedig egész szappanos vízzuhatagok árasztják el.

Már megszoktuk a nagy zűrzavaros lármát és ámulva állunk az óriási géprészek előtt, a melyek pontosan és megfontolva végzik munkájukat, mintha mindenikben gondolkodó lélek rejtőznék.

De fölöttünk annál nagyobb a hercze-hurcza, ott a széles bőrszíjak kergetőznek, a melyek a központi gép forgatta tengelyről átviszik a mozgató erőt a tágas terem minden egyes műszerére. Egyszerre, éles nyikorgás közben, nagy hídforma emelődarú halad el kattogva fejeink fölött, leereszti lánczait és fölemeli a több tonna súlyú félig kész ágyút olyan könnyen, a hogy mi sétabotunkat emelintjük meg, és magával ragadja, mint vércse a zsákmányát.

Tovább haladva, megragadja figyelmünket egy még hatalmasabb ércztömeg: az esztergába van beállítva, mely kívülről faragja le. Több véső dolgozik rajta egyszerre, mindegyik másképen szabályozva, úgy hogy szemeink előtt veszi föl

az ormótlan tömeg a kész ágyúnak ismeretes karcsú alakját.

Megfordulunk, — talán kissé megilletődve — s épen látjuk, hogy egyik ágyú töltőkamráját szélesítik ki, hogy a töltényt befogadhassa. Kissé odébb megállunk egy csaknem kész ágyú előtt, melynek hátsó részébe épen most rendezik be a závár befogadására szükséges részleteket. Észreveszünk egyet, a mely már finoman ki van fúrva; csillog-villog tükörsíma belseje, hanem a mérnök még nincsen megelégedve és helyenként finom smirglivel csiszoltatja.

Egy másik műteremben a vonásokat vésik ki, még pedig, mivel a vonásoknak csavarodásuk is van, olyanmódon, hogy a kemény véső előre — az ágyú hosszában — haladván, egyszersmind lassú forgást is végez. A vonásokat nem egyszerre, hanem egymásután végzik, a távolságot közöttük, egy előre elkészített korongon bevésett jelekkel összehasonlítva, folytonosan ellenőrzik.

Most elérjük a drótfonatú ágyúk készítésére használt gépeket. A durván kifúrt lélekcső vízszintesen van beállítva egy tengelyre, mely lassan forgatja s így fölgombolyítja reá a mellette álló kerékről a körülbelül 6 milliméter széles aczélszalagot.

Egy 30·5 czentiméteres ágyúra vagy kétszáz kilométer ilyen szalag van fölcsavarva: 14 egymásfölé helyezkedő réteg az ágyú torkánál s huszonhét hátul. Nagy súlyok szabályozzák a drótkifeszítést: a külső rétegeket kevésbé feszítik ki, mint a belsőket. A kész ágyú 16 tonnás nyomást bír ki négyszögczentiméterenként, tehát 16,000-szeresét a légköri nyomásnak.

Belépünk azután abba a műterembe, a hol az ágyúk alépítményeit és lafettáit készítik. Itt a legnehezebb munkát villamos motorok végzik; a gépvezető magas erkélyen ülve figyeli a munka haladását. Sietünk — még sok nézni valónk akad — és csak futólagosan látjuk a hajók kisebb ágyúi számára épített kúpalakú állványokat. Megakad a szemünk valami elmés töltőszánon vagy irányzó-készüléken. Kevéssel odább a tábori ágyú hidraulikus fékét pillantjuk meg.

Áthaladunk azután a gránátosztályon, a hol mindennemű lövedékek készülnek. Találunk itt sokféle srapnellt, pánczéltörő kovácsolt aczél vagy öntöttvas gránátokat, apró sárgaréz töltényhüvelyeket gépfegyverek számára.

Különösen a gránát és srapnellgyújtók finom filigrán szerkezete köti le figyelmünket.

De tovább kell haladnunk: a gépfegyver-műhelybe lépünk. E fegyverek különleges alakú apró részecskékből állanak, a melyeknek külön kidolgozására vagy száz különböző gép szükséges. A kis esztergáknak egyetlen tengelyére sokféle vágóél illeszthető.

Mint látjuk, ugyanazon darab készítésénél a munkásnak többször kell különböző nagyságú meg alakú eszközöket váltogatni. Másrészt meg egyes gépek több fegyverrészen dolgoznak egyszerre: a fúrók pl. egyszerre két fegyvercsövet is kifúrnak, mások meg egyszerre hármat is esztergályoznak ki, vagy két csövet simítanak egyszerre.

De van azután száz aprólékos művelet, a melyet csak egyenként és igen pontosan szabad végezni, pl. a csavarlyukak kifúrása vagy a csavarmenetek bevágása valami apró csavar-

ıe. A záváron magán több munkás dolgozik ėpen a legügyesebbek. A závár minden legapró-osabb részét a legpontosabban kimérik (szá-.rész milliméterekig), hogy a kész gépfegyver ıdenik alkatrészét ki lehessen cserélni akár-!yik hasonló tartalékrészszel.

A cső, a mely szürkén és otrombán kerül a helybe, az esztergályozás után síma, fényes ıt az ezüst. Azután beállítják a vonásokat ·éső készülékbe: egyikből a puskakaliberű fegyver fúrata kerül elő készen, a másikból apró gránátok kivetésére alkalmas cső.

Kissé távolabb a csöveket beillesztik hűtő-ıenyükbe. De nincsen már időnk a gépfegyve-et teljes fölszerelésükig követni és csak futó ıntást vethetünk a készen álló taraczkokra, ; a még munkában levő 15 czentiméteres csa-závárokra. Mellettük magas oszlopokba rakva yszögletes dobozokat látunk, a melyek a «De ıge»-féle tömő-készülékeket óvják meg az idő-:ti kopástól.

Már esteledik és az öntőműhelyt még mindig ı láttuk.

Arrafelé menet át kell mennünk a kovács-helyen és csodálkozva állunk meg egy mammut- előtt, a mely vastag aczéllemezből egyszerre ki valami gépalkatrészt. Az így nyert nyers nának éleit persze még le kell vágni, mielőtt :idolgozást folytatnák. A gőzkalapács dübö-ve zuhan le: épen vasczöveket ver be egy izzó-ös vastömbbe. Bizony itt a kovácstűzhelyek ın izzóvá teszik a levegőt, a folytonosan áló hűsítővíz mellett is, hogy örülünk, ha .enekülhetünk az öntőműhelybe. Itt ügyes

munkásokat találunk, a kik esztergályozott és kivésett famintákról pontos homokformákat készítenek. Szerencsére akkor érkezünk, mikor nehány mélyen a földbe ásott formát épen kiöntenek. Két füstös, barna munkás izzóvörös nagy kanalat czipel előre a kemenczéből: sugárzó, híg folyadék van benne, a melyről megtudjuk, hogy mangánbronz. Ha vasrudat merítünk bele, gyönyörű arany-zöld lángok lövelnek ki belőle. Az öntőmester úgy kavargatja és szűri az izzó folyékony fémet, mint a szakácsné a levesét. Most kész és a kanál fölemelve, beletölti tartalmát egy széles tölcsérbe, melytől a híg folyadék az elkészített formákba csorog, szinültig megtöltve őket a csorgó aranynyal.

Mindegyik mellett ott áll egy munkás és tovább kavarja vasrúdjával a fémlevest, hogy mielőtt megmerevednék, a mindenféle légbuborék, meg a piszok kiváljék belőle.

A látvány méltó a festő ecsetjéhez, de immár mennünk kell!

[ARCZ A TENGER ALATT.

I.

KORMÁNYOZHATÓ TORPEDÓK.

A katonai találmányok története folytonos zavona a védő- és támadóeszközök között. új védőeszköz ellen mindig újabb támadóközt gondoltak ki az emberek. A pajzsot talál: fel a dárda döfése ellen s íme újabb eszközt eztek fel, a mely hatalmasabb erővel hajítja ándzsát. Erre pedig avval felelt a védő, hogy őtől-talpig vasba öltözött. S így tovább.

A találmányok szakadatlan sora ezen a téren)jainkban sem ért véget: sőt úgy látszik mindább nagyobb méreteket ölt. Mai nap a küzem már a természeti erők küzdelmévé fejlőt: irtó robbanóanyagok egyrészről, túlnan pedig fémpánczél legmagasabbra fokozott moleku-s ellenállása.

De a jelen pillanatban úgy látszik, mintha ılább is a tengeren a támadás volna túlsúlyban 'édelem eszközeivel szemben. Több arasznyi tagságú aczélpánczélba burkolhatjuk hajósunkat, ezen büszke úszó erődöket, a melyek .eghatalmasabb gránátoknak is ellenállnak,

felszerelhetjük őket a legnehezebb ütegekkel, melyek minden ellenséges csapást még hatalmasabb csapással tudnak viszonozni és rábizhatjuk legbátrabb férfiainkra, és íme a csata hevében onnan jöhet a pusztító, szinte ellenállhatatlan csapás, a hol, bár sejtjük a veszélyt, figyelmünket mégis kikerülheti, — a víz alól. Ha csatahajónkat fedélzetétől a tőgerendáig lábnyi vastag fémpánczélba tudnók is öltöztetni, a pánczél, mint valami bádogdoboz fedele szakadna széjjel a torpedó borzasztó lökésénél.

De a most folyó háborúig e rettenetes fegyver nem annyira abból merítette félelmetes hírnevét, a mit már eddig véghez vitt, mint inkább abból, a mit véghez «tudna» vinni. Kevés példánk volt arra, hogy háborúban tett volna tönkre a torpedó csatakész hajókat. De ott volt az az erkölcsi benyomás, hogy ez a pusztulás lehetséges. El volt képzelhető, hogy e fegyver jelenléte, még ha a torpedó el sem találja czélját, a hosszú éjjeli órákon keresztül elcsigázza a mindig résen álló parancsnokok feszült idegeit és rémületbe ejtheti a legénységet. Mert a torpedótámadás nem ismer fél eredményt. Vagy tökéletesen tönkre tesz, vagy nem sikerül.

A fegyver készítése igen drága, hanem a jól kilőtt torpedó egy pillanat alatt elpusztíthatja az ellenség nemzeti vagyonának millióit és ifjúsága színe-virágának egy egész ezredét. Mindenesetre olyasvalami, mintha szardellával fognók meg a bálnát; az ilyen koczkázatba mindenki szívesen belemegy.

A feltalálók czélja eleinte főleg odairányult, hogy az egyszer kivetett torpedót külső segély

nélkül, önműködően tartsák meg eredeti irányában.

Nehéz volt a rendkívül bonyolult feladatot úgy megoldani, hogy a fegyver a szabad tengeren is használhatónak bizonyuljon. A torpedót nem lehet a vízben épen úgy kilőni, mint az ágyúlöveget a levegőben. A víz, habár a benne haladó testek elől kitér, össze nem nyomható. A közeg ellenállása a vízben egészen más törvényeknek hódol, mint a levegőben. A torpedónak, hogy czéljának megfelelhessen, saját mozgató erővel kell bírnia, kormányszerkezettel, a mely irányát ellenőrizze, egyszóval mindazon kellékekkel, a melyekkel egy víz alatt járó hajónak, a melynek a torpedó végre is kicsinyített mása. Hogy nehezebben legyen felfedezhető útjában és felfedezés esetén nehezebben lehessen megsérteni, a víz színe alatt kell haladnia, de nagyon mélyre nem szabad buknia, mivel e miatt elhibázná a czélt. Hogy hatása biztosabb legyen, rövidnek kell lennie a vízben töltött időnek, tehát nagy sebességgel kell haladnia és ezenkívül oly berendezésekkel kell ellátva lennie, a melyek, ha váratlanul elterelődnek eredeti irányától (hullámverés, hajócsavarok okozta áramlatok stb.) önműködően visszahozzák eredeti irányába.

A tisztán saját mozgásukra utalt (automobil) torpedók között még mindig feltétlenül legjobb a Whitehead-féle, melyet Magyarországon, Fiumében gyártanak. Több mint harmincz év folyt le feltalálása óta, de a nyilt tengeren eddig nincsen egyenlő értékű versenytársa. Csakugyan csodája a legkülönfélébb elvek alkalmazásának egyazon czél elérésére, és mivel tökéletesen megfelel a fentebb felsorolt követelményeknek, a következőkben főbb vonásokban ismertetni fogjuk.

1873-ban az osztrák-magyar haditengerészet Luppis nevű fregattkapitánya egy kis robbantó hajóval kisérletezett, melyet kötelek és vezetőzsinórok segélyével irányított. A kis tutaj meg volt rakva robbanóanyagokkal, melyeknek, ha sikerült a tutajt az ellenséges hajó alá vontatni, föl kellett volna robbanniok. Ez volt a torpedó legelső, még nyers gondolata. Luppis szövetkezett Whitehead munkavezetővel, a ki egy fiumei gyárban volt alkalmazva, hogy gondolatát műszakilag kidolgoztassa. Whitehead lelkesedéssel fogott a munkához és a bonyolult vonókötélrendszert elejtvén, a tökéletesen szabadon úszó, automobil torpedó megteremtését tűzte ki maga elé. Két évi szakadatlan munka után, melyben csakis egy megbízható hű munkatársa és saját fia segítette, befejezte legelső torpedóját. Aczélból készült hosszúkás teste volt, 35 czentiméter átmérővel, súlya 135 kiló s csúcsában 3·5 kg dinamit volt elhelyezve. De képességei bizony még igen gyarlók valának: haladási sebessége óránként hat tengeri mérföld volt (körülbelül 11 kilométer) és ezt a sebességet is csak rövid ideig tudta megtartani. Viselkedése sem volt megbízható. Egyszer a víz felületén hajókázott, másszor meg lebukott a tengerfenékre. De az első lépés megtörtént. A haditengerészetek kezdtek érdeklődni az új fegyver iránt és Whitehead fiumei gyárában nemsokára százával gyártotta a mindig pontosabban működő és czélszerűbben berendezett torpedókat.

A mai Whitehead-torpedó alakja, mint ismeretes, hasonlít a szivaréhoz, de külső vonalai,

rövid kerek orrával és hátrafelé lassan vékonyodó farkával a halra is emlékeztetnek. Hossza 12 kaliber, azaz tizenkétszer annyi, mint átmérője. A különböző minták kalibere 35—45 czentiméter. Orrán van az ütőtű, mely a robbanást okozza, farkán pedig két, ellenkező irányban forgó hajócsavar — kettő azért, hogy mozgató erőt takarítsunk meg és hogy a csavarok forgása okozta eltérés a kezdetleges útiránytól kiegyenlítődjék. Ezeken kívül két kormánylapátrendszer van a torpedófarkon: egyik vízszintes, a másik pedig függélyes. A legújabb torpedók haladási gyorsasága 33—44 tengeri mérföld óránkint (64 kilométer) 1000 méternyi, s még nagyobb távolságon is.

Vízmentes aczél harántlemezek a torpedó belsejét öt rekeszre osztják. Elülről számítva, legelső a «robbanó fő», mely nedves lőgyapotot vagy másnemű robbanóanyagot tartalmaz. A robbanó anyaggal telt, csakis háborúban alkalmazott, könnyen fel- és lecsavarható «robbanó fő»-t, közönségesen hasonló alakú, másféle módon az előbbi súlyára és súlypontjára kiegyensúlyozott «gyakorló fő» helyettesíti.

Ezután következik a légkamra, mely nagy nyomásra sürített levegőt tartalmaz, — a gépeket tudniillik sürített levegő hajtja, — ezután pedig az egyensúlyozó rekesz. Ebben van berendezve az a gépezet, a mely a torpedót a kivánt mélységben tartja meg útközben. Következik a gépkamra és legutoljára az úszókamra, a mely légmentesen zár és a melynek hivatása a torpedó elmerülését útja végén meggátolni.

Vizsgáljuk meg a rekeszeket egymás után:

A legelsőben, egyenesen a torpedó orrán van az ütőtű, melynek hivatása a kis mennyiségű, könnyen robbanó száraz lőgyapot útján a nagy mennyiségű s közvetlenül az ütközéstől fel nem robbanó, nedves lőgyapotot felrobbantani. Természetesen kellő biztonsági készülékek sem hiányzanak, nehogy a torpedó saját hajónknak árthasson. Az ütőtű aczélból készült rúd, mely fémcsőben mozog. A fémcső végén van elhelyezve az érzékeny robbanógyutacs, mely a robbanást előbb a száraz, majd a nedves lőgyapottal közli. A míg az ütőtű egyenesen befelé haladva, a gyutacsra nem sújt, robbanás elő nem fordulhat. Hogy pedig ez idő előtt meg ne történhessék, háromféle biztonsági készülék van a torpedó orrán alkalmazásban. Legelőször is az ütőtűn csavarmenetek vannak bevágva. A csavaranya pedig olyan mint egy kis hajócsavar. A míg ez az ütőtű tövén ül — a torpedó kilövése alkalmával — a tű nem hajtható befelé. A kivetés után azonban, miután a torpedó gépei megindultak, az orrán végig haladó vízáramlat (mivel a torpedó halad, az álló víz, melyet átszel, a torpedótesthez viszonyítva hátrafelé áramlik), forgatni kezdi a kis orrcsavart, a mely ekképen mindig előbbre csavarodik s miután a löveg 17—18 méter utat megtett, megengedi, hogy az ütőtű nagy ellenállás esetében befelé mozogjon. Bizonyos, kiszámított, elég erős ütődésnek kell azonban lennie, nagyobbnak, mint a milyent pl. egy torpedóorron megtörő hullám okoz, mert a befelé hatoló rúdnak egy második biztonsági berendezést, egy réztűcskét kell áttörnie. Még mielőtt azonban az említett orrcsavar egyáltalában mozoghat,

egy előtte keresztül szúrt tűcskét — a harmadik biztonsági berendezést — kell eltávolítanunk. Ily módon a torpedó kilövése pillanatában még ártalmatlan és a kivető hajót nem veszélyezteti.

A robbantógyutacs 3·3 gramm higanyfulminátot tartalmaz, a száraz lőgyapot pedig 6 darab egyenként 28 gramm súlyú korongba van préselve. A korongok alapjaikkal egymásra helyezve, abban a rézhengerben foglalnak helyet, a melynek előrészében az ütőtű mozoghat. Ha ez utóbbi a higanyfulminátos gyutacsra sújt, ez fölrobban és 2500-szor annyi gázt termel, mint a mennyi eredetileg a gyutacs köbtartalma: a hatalmas megrázkódás fölrobbantja a száraz lőgyapotkorongokat és ezekről átterelődik a robbanás a 90 kilogramm súlyú nedves lőgyapotra.

A légkamra falai a legfinomabb sajtolt aczélból valók és 8—9 mm vastagok. Ha meg van töltve, ezeknek a falaknak négyzetczentiméterenként vagy 100 kilogramm nyomást kell kibírniok. Olyan erős a légsűrítés, hogy a nagyobbfajta torpedókban magának a légkamrába beszorított levegőnek súlya közel 30 kilogramm. A légsűrítés különleges berendezésű hatalmas szivattyúk segélyével történik.

A légkamra után következő rekeszben van a légelzáró szelep, melynek hivatása a lég átömlését a géphez vezető csőbe addig elzárni, a míg a torpedót a kivetésre nem készítik el. (V. ö. a gőzkazánok gőzvezetékein alkalmazott főszeleppel.)

Itt található a kormányzókészülék is.

A légelzáró szelep berendezése olyan, hogy a torpedót nem lehet addig betolni a vezetőkészülékbe, míg ezt a szelepet ki nem nyitjuk és így a

sűrített levegő az indító szelepig el nem jut, mely a kivetés közben önműködően megnyílik és a levegőt egyenesen a géphengerekbe ereszti.

A kormányzó-, helyesebben egyensúlyozó készülék mindenesetre a legelmésebb a torpedóba beépített sok ügyes dolog között. Czélja a torpedót lehetőleg vízszintesen megtartani az előre meghatározott és beállított mélységben. E czél elérését két külön készülék, t. i. egy nehéz inga és az úgynevezett hidrosztatikus lemez együttes működése biztosítja. Az ingának föladata a torpedót visszaterelni vízszintes fekvésébe, ha belőle bármely ok folytán kilódulna. Képzeljük el, hogy a torpedóorr lefelé irányul, a súlyos inga, a nehézségi erő folytán előre fog mozdulni. Evvel azonban a vízszintes tengely körül forgó kormánylapátokat fölfelé irányítja, tehát megint felbuktatja a torpedót. Azonban, a hogy a torpedó visszatér vízszintes helyzetébe, természetesen ingánk is visszatér a függélyes állapotba, magával rántva a kormánylapátokat, melyek vízszintesen állva, most nem befolyásolják többé a torpedó útját.

A hidrosztatikus lemez ruganyos anyagból készült, melynek egyik, a szabad vízzel közlekedő oldalára a víznyomás hat, a víznyomás pedig, mint ismeretes, annál nagyobb lesz, minél mélyebbre hatolunk. Minthogy a lemez másik oldala beállítható rúgókra támaszkodik, elképzelhető, hogy bizonyos mélységben — melyre a rugók beállíthatók — a rúgóerő, meg a víznyomás kiegyenlítődnek. Ha a torpedó mélyebbre szállna, a víznyomás, ellenkező esetben meg a rúgónyomás volna túlsúlyban. A ruganyos lemez a túlsúly-

n levő erőt követve, hol domború, hol meg
norú alakot vesz fel és ugyanarra a kormányzó-
szülékre hat, mint az inga. Nagyon messze
etne a két eszköz kölcsönös hatásának tüzetes
ása; fő az, hogy a hidrosztatikus lemez és inga
csönösen mérséklik bizonyos esetekben a lapá-
: nagyon heves mozdulatait.

Nehogy a kilövés okozta rázkódás kárt okoz-
ι az ingában, a lapátok «megállító» készülék-
vannak ellátva, a mely az inga és lemez műkö-
ét önműködően csak akkor engedi meg, ha a
pedó már a vízen szabadon úszik.

Az egyensúlyozó készülék azonban nem egye-
en a kormánylapátra hat, a mint eddig, —
szerűség kedvéért — feltételeztük. Az első
érletek után rendelkeznek elegendő erővel
ormányrúd irányítására, ha ennek a hajtócsavar
mása ellen kellene megtörténnie. Ezért White-
d egy kis mellékgépet rendezett be. Ennek
lepjeire hat az egyensúlyozó készülék és a kis
— félarasznyi kis mechánikus csoda az egész —
ített levegővel dolgozván, immár minden-
és minden esetben képes a vízszintes lapátot
gforgatni. Hogy mennyivel sokszorozza ez a
«servomotor» (szolgamótor) az inga és lemez
jét, kitűnik abból, hogy ezeknek 15 grammnyi
mását 70 kilónyi erővel viszi át a lapátokra.
A főmótor maga három hengerből áll, melyek-
: dugattyuira a sürített levegő csak az egyik
lról hat. A hengerek körben vannak fölállítva
vezető rúdjaik 120°-os szög alatt vannak egy-
shoz képest elhelyezve, úgy hogy a tengely-
gásnak nincsen «holt pont»-ja. Hogy, a míg
orpedót kivetik, a már megindult gépek, a víz

közegellenállása hiányában, ne dolgozzanak olyan gyorsasággal, mely a gépezetet meg a csavarokat megrongálná, a torpedók úgy vannak berendezve, hogy az indítószelep eleinte nem az egész légnyomást engedi a gépre hatni, hanem ennek csak egy részét. Az egész nyomás csak akkor hat, ha a csavarok már a vízben dolgoznak.

Azonkívül, minthogy szükséges, hogy a torpedó a beállított távolságot a lehető legnagyobb, de egyenletes sebességgel fussa be, könnyen érthető, hogy a gépezetben nem használhatjuk a légkamra egész nyomását, mert ez a nyomás a levegőkészlet fogyása folytán folytonosan esik, egész zérusig. De minden távolságnak megfelelően van egy bizonyos, maximális, a futási időtől függő nyomás, a melynek fenntartására a légrekesz sürített levegője elegendő. Az indítószelep meg a gépek között tehát egy nyomás-lefokozó (redukáló) szelepnek kell beépítve lennie.

A Whitehead-féle torpedót vízfeletti, vagy víz alatti készülékekből lehet kilőni. A fedélzeten, vagy egyáltalában a víz felett alkalmazott vetőkészülékeknek megvan az az előnye, hogy könnyen lehet a torpedót irányítani, hanem a torpedó veszélyeztetve van azzal, hogy valami ellenséges lövedék, vagy gránátszilánk szétröpíti légkamráját, és nagy pusztítást okoz saját hajónkon. A «robbanó fő» eltalálása kevésbbé veszélyes, mivel tölteléke — a nedves lőgyapot, — akármilyen heves ütésre sem robban fel.

Ezért mostanában mindinkább víz alatti vetőkészülékek nyernek alkalmazást. Igen pontos és ügyes a czélzókészülék, melynek segítségével a torpedótiszt a kivetési pillanatot meg-

tározza. Be van rajta állítva az ellenséges jónak haladósebessége és iránya, saját hajónk orsasága és a torpedó sebessége másodperczen-nt. Ha elérkezik a vetési pillanat, a torpedó-zt elektromos gombot nyom meg, a mely a őkészülék oldalán alkalmazott elektromágnes mát megszakítja. A mágnes így elereszti a rgony»-át, egy nehéz vasgolyót, a mely leesvén, tüzelő rudat» indítja meg. Csekély lőpormeny-séget, vagy pedig sürített levegőt használnak ilövésre. Ha a kivetés víz alatt történik, a tor-lót a hajó oldalából kitolható erős rúd vezeti ıdaddig, míg az egész torpedótest a hajót el n hagyta. Ebben a pillanatban a vezetés meg-nik, még pedig elől és hátul egyszerre, úgy, gy a torpedó minden részében egyszerre sza-lon mozog saját gépeivel. Érthető, hogy ha a pedófőt előbb eresztenék el, mint a hátsórészt, ől a torpedónak erős elhajlása következnék ıajó hátsó része felé. Így csak eltolódást szen-l, egész hosszában, de nem irányváltoztatást. Ez észülék megengedi a torpedó víz alatti kivetését rs menetközben is, és majdnem derékszög alatt ıaladási irányhoz.

Könnyen elképzelhető, hogy a haditengeré-tek ezt a kissé drága lövedéket — egy torpedó 12,000 korona, sőt több is — minden elkép-ıető módon dédelgetik, kényeztetik. A gya-latokon, midőn a torpedót robbanótöltelék zül vetik ki, könnyebb feltalálására a «Holmes-fényt» használják. Ez kis pléhdoboz, mely a pedó héjában van elhelyezve és kalczium-zfidot tartalmaz. Födele több helyütt át van kasztva, melyeken keresztül a tengervíz be-

hatol belsejébe és az említett foszfidra hatva, nagy mennyiségű gázt fejleszt. A gáz a vízfelü-letre emelkedvén, a levegőn elég, nehéz füst-gomolyokat és éjjel is messze ellátható lángokat gerjesztve.

Minden egyes torpedót időnként a legkisebb darabig szétszednek, megvizsgálnak, kipróbálnak, s azután újra összeraknak, miután életrajzféle könyvecskéjébe minden följegyzésre méltó rész-letet bejegyeztek. Minden egyes aczél «baba» fényesen és tisztán van tartva, vékony olajréteg-gel bedörzsölve, nehogy a legkisebb rozsdafolt éktelenítse el szépségét. G. E. Armstrong sorhajó-hadnagy «Torpedók és torpedóhajók» czímű köny-véből a következő részletet veszszük ki, a mely érdekesen világítja meg azt a lelkiismeretes gon-dot, a melyet a torpedóraktárok jó karban tartá-sára fordítanak. Hogy milyen gonddal és pontos-sággal kezelik a torpedóraktárakat, már abból is kiviláglik, hogy bizonyos apró csavarok közül, a melyeknek értéke tuczatonként vagy 30 fillér, s a melyek a torpedó egyik részletéhez kellenek, sohasem szabad még csak egy darabnak sem hiányoznia. Egyszer, midőn a raktárt leltároz-ták, ezekből a kis csavarokból, melyekből 5000-nek kellett volna raktáron lennie, az az ember, a kire a megszámlálást bízták, csak 4997-et talált. Több ívnyi leirat és mentegetődzés volt ennek az eset-nek következménye, bár a három csavarocska értéke négy krajczár sem volt.

A torpedó hatalmának a kilenczvenes években egyik legmegrendítőbb példája a wei-hai-weii torpedótámadások voltak. A yalui ütközetben megvert khínai haderő a fentebb említett kikötőbe

enekült. A japán torpedóhajók kora reggel, ég koromsötétben támadták meg saját kikötő-kben a chinaikat. Az első éjjeli támadás ered-énye a «Ting-Yuen» nevű chinai czirkáló el-lyesztése volt. Másnap éjjel újabb torpedó-madásnak esett áldozatul egy másik czirkáló, «Lay-Yuen», a mely öt perczczel eltalálása után ljesen elmerült; szintén ilyen véget ért az ócska ból készült «Wei-Yuen», melyet a chinaiak colahajónak használtak. De ezeket a «víz alatti» beket a chinaiak hamar megsokalták s meg-ták magukat jobban felszerelt és tanulékonyabb enfeleiknek.

A modern háborúkban mindenesetre nagy erep jut a torpedóknak, különösen a mióta leg-ıbban az irányító giroszkópot alkalmazzák reá: héz tömör fémből készült, tengelye körül gyor-ı forgó korongot, mely a torpedó kitéréseit útjá-l jobbra vagy balra szinte lehetetlenné teszi.

Kikötővédelemre a Brennan-féle torpedó vagy ıerikai versenytársa, a Sims-Edison-féle alkal-zható. Mindkettőnek közös ismertető jele, gy a partról, vagy más mozdulatlan pontról ıtokkal irányítható. Ezen huzalok jelenléte iználatukat a mozgásban levő hajókon a nyilt geren lehetetlenné teszi.

Az angol haditengerészet kikötővédelemre a ennan-félét fogadta el. Brennan melbournei ısztrália) órás volt. Nem lévén elegendő pénze veinek kivitelére, az ausztráliai kormányhoz lult pénzsegítségért. Meg is kapta a támo-ást. 1881-ben az admiralitás fölhívta, hogy ntkezzék találmányával Angolországban, a a torpedót beható kisérleteknek vetették alá.

Olyan hatásosnak találták kikötő- és csatorna-védelemre, hogy az állam megvette.

A Brennan-féle torpedó mozgató-ereje a parton fölépített száz lóerejű géptől származik, melylyel erős zongoradrótok kötik össze.

Ezen drótok egyik vége a torpedó belsejében elhelyezett csigákra csavarodik, minden csiga egy-egy kis hajtócsavart forgat. A drótok másik vége a parton elhelyezett gép által gyors üzemben hajtott dobokra csavarodik, s így mennél gyor-sabb ez utóbbiaknak forgása, annál sebesebben halad a propellerek hajtotta torpedó.

A torpedó kormányzása akképen történik, hogy a forgódobok egymáshoz viszonyított for-gási sebességét — tehát a propellerekét is — változtatni lehet. A dobok tudniillik nincsenek mozdulatlanul beékelve a gép tengelyére, hanem szabadon forognak körüle. Az összeköttetés sur-lódási kapcsolószerkezettel történik, úgy hogy a dobok forgási gyorsasága (egészen a tengely forgási sebességének határáig) tetszés szerint szabályozható, míg a géptengely folytonos és egyenletes forgásban marad. A kapcsoló-szer-kezet úgy van beállítva, hogy ha az egyik dob forgását gyorsítjuk, a másik magától lassabban jár. Könnyű szerrel lehet ekképen szabályozni a torpedó irányát egészen negyven foknyi elté-résig az eredeti indítási iránytól. Egyedüli kelle-metlenség, hogy a már megindított torpedót csak csónakkal vontathatjuk vissza a kivető állo-másig.

A torpedó útirányát éjnek idején a már leírt Holmes-féle jelzőfény segélyével követhetjük.

A töltés 90 kilogrammnyi lőgyapot, a mély-

;ben való kormányzás a Whitehead-féle szerzetnek utánzata.

A Sims-Edison-féle torpedó a Brennan-félénél nnyebben és pontosabban követi a szárazról ott irányt és a villamos áram átvitelére, mely jtóerejét szolgáltatja, csak egy sodronyt kíván ·g.

Méretei igen nagyok: hossza majdnem tíz ·ter, kalibere 67 czentiméter. A torpedó rudak- l hozzáerősített nagy rézúszótestet vontat, ·ly jelzőpóznákat és gömböket hord a torpedó rányának jelölésére. Maga a torpedó négy zből áll: legelső a «robbanó fő», következik a ɔelkamra, a mely a torpedó előrehaladása köz- ı az állomással összekötő kábelt kieresztі. után jön a motorrekesz s utoljára a mélység- :mányzókészülék. A lövedéknek menetsebes- :e nagy és hatása három és fél kilométerre ter- .het. Minden irányban forgolódhatik és kivá- :ra akármerre fordul, sőt visszarendelve, vissza :ér a kivető állomásra. De nagy hibája ennek a mmutlövedéknek, hogy irányváltoztatáskor — ıt a Brennan-féle torpedó is — összekúszálja ɔelét, meg bele is akadhat. Azonkívül, az ellen- es tűz elsülyesztheti a vontatott úszótestet így a lövést meghiúsíthatja. Mindezen hátrá- ɔk ellenében a kikötővédelemben a fegyver gfelelhet.

Áttérve az Orling-Armstrong-féle torpedó is- rtetésére, eljutottunk a legújabb keletű ilyen- ta szerkezetekhez.

Az állomással összekötő sodronyok nagy hát- .yát kiküszöbölendők, a villamossági mérnö- ε azon fáradoztak, hogy a torpedót a szárazról,

minden drótösszeköttetés nélkül kormányozhassák. A drótnélküli távíró bebizonyította, hogy ilyesmi mai napság már nem ártatlan álmodozás. A svéd Orling Axel Armstrong I. T.-vel egyetemben bebizonyította, hogy a torpedó fénykéve mentén közölt energiával — vagy jobban mondva, bizonyos fajta láthatatlan ibolyántúli sugárral irányítható.

Orling azt állítja torpedójáról, hogy óránkénti 22 tengeri mértföld (40·7 km) gyorsaságot fejt ki: hogy visszafelé is rendelheti, a mikor akarja és tetszés szerint irányíthatja jobbra-balra. Ezenkívül állítólag a torpedó — a meddig a vetőállomásról látható — az ellenség részéről láthatatlan sugarakkal kormányozható. A föltaláló véleménye szerint több torpedó is irányítható ugyanazon sugárkéve mentén, és mivelhogy a lövedék víz alatt halad, még fölfedezése esetén is nehezen volna eltalálható az ellenséges lövegekkel. Sok szép igéret — várjuk a beváltását.

A torpedó egyenes, fölfelé emelkedő póznát hord. Ezen pózna hegyére van tűzve a fehér korong, a mely a vezetősugarak fölvételére van hivatva. A fölfogott sugarakat a lövedék belsejébe vezetik, a hol egy mótor energiájukat mozgató erőre váltja. Ugyanezen póznán függ éjjelenként egy villamos lámpa, mely az ellenség oldaláról el van födve, de az állomás felé nyitva lévén, a torpedó irányítását lehetővé teszi.

Orling torpedója kegyetlenül számító módon dolgozik. Tudvalevő, hogy a hajók torpedótámadások ellen aczélgyűrűkből összetűzött hálókkal védik magukat: az Orling-torpedó ellen az ilyen krinolin-szoknya a hajók körül azonban nem sokat

.mít. Mert a nagy torpedó orrában egy hasonló
ebb lövedék rejtőzik, a mely a háló érintésé-
fölrobban és lyukat szakít rajta, a lyukon
ıtán a bátyja átcsúszik. De ha a torpedó a háló-
lelmen át is halad, Orling rendszere szerint
:szer kell a szerencsétlen hajó bordáihoz vágód-
, mielőtt elsül. Az első ütődésnél a torpedó
ából kiálló ütőtű befelé tolódik és visszafelé
ítja a gépeket: ugyanabban az időben egy
onyos csavaranya egy csavarrúdon hátrafelé
ad. Midőn elérte a csavar végét, kinyílik egy
lep s a torpedófő lassan vízzel telik meg. Ezáltal
mészetesen a lövedék fejjel lefelé bukik. Most
a előre dolgoznak a gépek, a csavaranya előre-
ódik s most egyszerre fölfelé irányítja a lövedék
it, úgy hogy a torpedó alulról s a leghatásosabb
don vágódik a hajóhoz.
Azt állítják, hogy az Orling-torpedó túl van a
ərletezés időszakán. Beszélik, hogy a svéd
mány megrendelésére és a svéd király jelen-
ben Orling a svéd folyóvizekben több próba-
ést végzett.
A torpedókat 4000 méter távolságra elvezet-
, minden összeköttetés nélkül, lebuktatták és
gint a fölszínre hozták. A svéd kormány bizo-
ıra eléggé meggyőződhetett a fegyver hatásá-
mielőtt megvette a szabadalmat, a mely
ın módon olcsón megvédi kikötőit.
Orling a következőképen írta le, hogy mi
tennék — saját véleménye s mondjuk képzelő-
etsége szerint — ha ellenséges hajóhad támadná
g az ő fegyvereitől védett hadállásokat. «Te-
ik fel, hogy tíz torpedóm volna, 3—4 méter
lységben szundikálva a partba vájt, erre al-

kalmas üregben és parancsot kapok az épen a látóhatáron megjelenő ellenséges hajóhad megsemmisítésére.

Előttem, talán egy kis asztalon, vannak elhelyezve készülékeim; tizenkét gomb állana kezeim rendelkezésére. Minden gomb mellé oda lennének írva a hozzátartozó torpedó tulajdonságai, robbantó ereje, gépezetének hatalma, és a távolság, a melyre elvezethetem.

Minden gomb mellé oda lenne azonkívül írva, hogy mennyi ideig nyomjam, hogy a hozzávaló torpedót megindítsam. Ime észreveszek egy nagy hajót, a mely az ellenség hadi formáczióját vezeti. Reányomom ujjamat arra a gombra, a mely legnagyobb és legveszedelmesebb torpedómat fogja kiereszteni.

Talán 12 másodperczig. A torpedó egy erős rugó hatása alatt kiszabadul kötelékeiből.

Egy kis tű kihull belőle, a mely eddig a mótorokat visszatartotta és megindul az én kis pusztítószerszámom. S nincsen semmi, a mi a hajót értesítené közelgő végpillanatától. Megnyomom a másik gombot s a második torpedót is megindítom az első után: a kormánylapátok a sugaraknak fogadnak szót, ezek pedig akaratomnak.»

Ha a torpedó tökéletesen megfelel feltalálója reményeinek, a tengeri háború, legalább jelenlegi alakjában, ezentúl lehetetlen lenne. Mert nincsen reá ok, miért ne volna lehetséges egy ilyen torpedót egy hajó födélzetéről irányítani, és nem képzelhető el, hogy az ellenséges hajóhadak, ha ilyen csakugyan pokoli fegyverekkel rendelkeznének, több mértföld távolságnál közelebbre mernének egymáshoz férkőzni. Különösen, ha a

intén Orlingtól származó légtorpedó terv, mely-
el különben a szintén svéd Unge őrnagy is fog-
lkozik, valamikor megvalósulna. Orling lég-
rpedóját szintén az új sugarakkal akarja vezetni
azt hiszi, hogy elegendő erősek lesznek arra,
gy a lövedéknek megfelelő sebességet kölcsö-
zzenek. Az Unge-félének mozgató ereje egy
ssan égő test egymásután következő robbaná-
iból származik: a keletkező gázok egy a torpedó
rkán alkalmazott turbinán ömlenének végig.
feltaláló legalább 10 kiméternyi lőtávolt
mél.

Megjegyzendő, hogy két franczia feltaláló,
alande és Devaux ugyancsak drót nélkül —
ertz-féle hullámokkal — kormányozható tor-
dókat készített és ezekkel számbavehető ered-
ényeket ért el.

Micsoda védelem volna ilyen fegyverekkel
emben lehetséges? A pánczélkolosszusokat a
lülről lebegő, vagy alulról orvul támadó pusz-
ılás fenyegetné. És elfogadván tényként legalább
e találmányok irányát, ha nem is lényegét,
em gondolhatunk-e arra, hogy az eljövendő
ek tengeri csatáját talán csak egy-két, célját
táló, borzasztóan pusztító torpedóvetés fogja
dönteni?

Hadd vigasztalódjanak a béke fanatikusai
zel a biztató, bár erősen kérdéses jövendöléssel:
het, hogy a technika haladása valamikor kitölti
z erős és gyenge nemzetek között manap át nem
dalható, tátongó űrt azzal, hogy olcsó és rend-
ívül hathatós fegyvereket ád ez utóbbiaknak is
ezébe. És talán olyan borzasztó lesz valamikor
romboló fegyverek hatalma, hogy a legkemé-

nyebb, a legmerészebb szívek sem fogják majdan a háborút kivánni, a mely igazi utolsó ítélet lenne, és ekképen a háború, az emberiség nagy ellensége, a hadi eszközök óriási fejlődésével önmagát semmisítené meg.

II.

VÍZALATTI JÁRMŰVEK.

A torpedó víz alatt meg tudja adni az ellenfélnek a halálödöfést; közel volt tehát gyakorlati beválása után az a gondolat, hogy egy olyan járóművet kell építeni, a mely veszélytelenül — tehát szintén víz alatt — közelíthetné meg a kiszemelt prédát s így egészen közelről, tehát biztosan lőhetné ki pusztító lövedékét. Mielőtt a hatalmas fényszórókat behozták, melyek nappali fényt lövellnek a legsötétebb viharos éjszakába, a váratlan orvtámadás, meg a torpedónaszádok kicsinysége kielégítően megvédte ez utóbbiakat.

A fényszórók miatt már kissé kellemetlen a támadó feladata, másrészt pedig egy vízalatti jármű a torpedótámadást fényes nappal is majdnem veszélytelenül végezheti.

Ezeken alapszik a modern vízalatti naszád gondolata; olyannak kell lennie, hogy a megtámadott hajótól biztos távolban elmerülhessen és víz alatt közelíthesse meg ellenfelét a torpedó kilövéseig. Ezután megfordulván, ha kimenekül a veszedelmes körből, újra fölbukhatik.

Ilyen czélt tűztek ki maguk elé az utóbbi

vekben a vízalatti járóművek építői. Régi ter-
'et melegítettek ezzel újra föl.

Aristoteles már vízalatti járóműről szól; de az
ıég inkább búvárharang volt, mintsem tulajdon-
épeni hajó. Beszéli, hogy Tyras ostrománál hasz-
álták volna: sőt megemlíti, hogy a búvároknak
égcsöveik is voltak, «hasonlatosan az elefánt orr-
ıányához», melyeknek segélyével friss levegőt
zívtak a víz felületéről. Több modern vízalatti
aszád is alkalomadtán ilyesmit használ. Nagy
ándorról mondják történetírók, hogy háborúban
úvárokat alkalmazott; Plinius ügyes búvárké-
zülékről beszél és Bacon szintén búvár légcsövek-
ől emlékezik meg. Még vízalatti támadófegyve-
eknek is akadunk nyomára. Calluviusról állít-
ák, hogy vízalatti ágyút készített a görögtűz ve-
ésére.

A tizenhatodik századból reánk maradt az
psalai püspöknek egy részletes leírása valami
őrbevonatú csónakokról, a melyeket hajók víz-
latti megfúrására használtak. A szent életű
érfiú állitólag maga is látott két ilyet. Olvassuk,
ogy 1629-ben az algériai partok tengeri rabló-
örzsei búvárokkal vízalatti aknákat erősítettek
llenségeik tönkgerendái alá. Még 1579-ben egy
ngol tengerésztüzér szabadalmat vett egy víz
latt járó naszád építésére.

Ennek deszkázata harmónika módjára bőr-
ávokkal volt összekötve és csavarok segélyével
érfogatát nagyobbítani, vagy kisebbíteni lehetett.
. fenékteher víz volt, árbocz helyett levegőcső
'olt födelére erősítve. Az 1885-ben felbukkant
'ampbell-Ash-féle vízalatti naszád ehhez nagyon
asonló elveken épült föl.

Van Drebbel Kornélius, ügyes hollandus, a ki 1600 előtt pár évvel telepedett le Angolhonban, szintén vízalatti járművekkel foglalkozott és két király érdeklődését is kivívta velük. Azt állította, hogy sikerült neki a hajó belsejében megromlott levegőt újra fölfrissíteni, a mi ekképen megengedte volna hajójának, hogy hosszabb ideig időzhessen a víz színe alatt. Hogy milyen módon csinálta ezt, kémiai úton, sürített levegő levitelével vagy egyszerű légcsövekkel-e, nem tudjuk. Drebbel járműve annyira sikerült, hogy engedélyt kapott arra, hogy a Themsén kísérleteket végezzen és I. Jakab király maga is egy ízben leszállott vele. 1626-ban I. Károly «olyan csónakokat» rendelt meg nála, «melyek víz alatt járnak» s ezenkívül «vízi aknákat és vízi petárdákat.»

Valószínűleg mindezek a francziák ellen készültek, de a történelem nem említi, hogy csakugyan használatban is voltak.

Úgy látszik, hogy ezeket a régi vízalatti naszádokat légmentesen elzárt lyukakon keresztül dolgozó evezők hajtották, de egyikük, melyet Rotterdamban 1654-ben építettek, lapátkerékkel volt fölszerelve.

Ha közelebb jövünk a mi időnkhöz, 1773-ban az amerikai Bushnellt találjuk vízalatti járóművek építésével elfoglalva. «Teknősbékái», így nevezték akkortájt apó csónakjait, melyekben csak egy ember számára volt hely, nagy hírre tettek szert. Úgy merítette el őket, hogy a csónak belsejében elhelyezett, de szájukkal kifelé álló bőrtömlőkbe vizet eresztett. Meg is próbálta egyszer egy ilyen teknősbékával «légbe röpíteni» az akkor ellenséges angol hajóhadat. De kivetett aknája ártal-

ıtlan maradt és őt magát csak önkénytelen ıgeri fürdő után húzták ki a nedves elemből.
Bushnell volt azonban a levethető biztonsági ıkgerendának kigondolója.
Ezt a berendezést, mely veszély esetén a víz-.tti járművet nagy súlytól szabadítja meg, ıi nap is minden víz alatt járó naszád használja.
Röviddel ő utána Fulton vette fel a keztyűt — lefolyt század elejének talán legnagyobb és ıszersmind legfélreismertebb mérnöki láng-néje. Az ő Nautilusa, melyet franczia hajógyár-n épített, a mai napig is sok tekintetben után-tt elődje maradt vízalatti járóműveinknek. szivarforma, vasbordákkal kitámasztott réz-ınő vagy nyolcz méter hosszú volt, legnagyobb mérője $2^1/_3$ méter. A mozgatóerő lapátkerék lt, melyet a hajó közepéről kézi fogantyúval ıetett forgatni: elől egy kis parancsnoki torony ıelkedik ki belőle, a melyből a hajó irányát kor-ınylapát adta meg. Fenekén levethető tönk-renda volt alkalmazva, tetején pedig látcső ódjára ki- és betolható árbocz, melyre, ha a rómű a víz fölszínén hajókázott, vitorlát lehe-tt fölvonni. A hajóteknő külső felületén lógott y kis horgony. A rendelkezésére álló tökéletlen ıyag ellenére, Fulton szép sikert ért el. Brest, ınczia hadikikötőben, három emberből álló legény-ggel együtt, hajóját 25 láb mélyre sülyesztette másnap pedig víz alatt működve fölrobbantott sérletképen egy régi, rozoga hajót.
A Szajna folyóban két ember szállt le csónakjával isz percznyi időre és sikerült nekik a kiindulási ınthoz visszatérni. Azonkívül Fulton sürített vegővel töltött edényeket vitt le magával és

így órákig lenn maradt a víz mélyén. De Franczia-ország, Anglia és végre saját hazája sem volt hajlandó találmányát támogatni, s így Fulton, egészen megtörve, elejtette ezt a feladatot és azontúl hajógépek készítésével foglalkozott.

1821-ben az amerikai Johnson kapitány azt a merész tervet szőtte, hogy Napoleont szabadítja ki Szent Ilona szigetéről vízalatti járművével. Így akarta kijátszani az angol blokádot. Épített is egy 30 méter hosszú hajót, melynek az óczeánon a víz fölött kellett volna áthajózni és csak a sziget közelében alámerülni; hanem az expeditio soha el nem indult.

Castera és Payerne szerkezetei békésebb czél-nak szolgáltak: segítségükkel a búvárok mélyre leszállhattak volna, hogy a tengerfenéken dolgoz-hassanak. Castera légcsövet használt, mely a levegővel kötötte össze.

Bauer, egy másik föltaláló, nehány évig Angol-országban dolgozott Albert herczeg védősége alatt, a ki a szükséges anyagi támogatásban ré-szesítette. Brunel segítségével víz alatti hajót épített, melyen azonban a haditengerészeti ható-ságok addig javítgattak és toldozgattak, míg végre legénységével együtt elmerült. Oroszország-hoz fordulva azután Bauer egy darabig az orosz tengerészet számára épített vízalatti járóműveket, hanem ott sem tudta tökéletesen meggyőzni a mértékadó köröket, úgy hogy végre mégis elejtet-ték és neki is, csakúgy mint Fultonnak, más fog-lalkozás után kellett néznie.

Tény, hogy az akkori tengeri hadműveletek még nem kivánták meg a vízalatti jármű alkal-mazását, másképen a tökéletlen, de magukban

ve mégis haladást jelző új szerkezetek nagyobb yelemben részesültek volna. Az utolsó ötven ben azonban minden megváltozott. Amerika Francziaország a vízalatti járművek építésében senytársak, míg a többi nemzet, főleg Németzág, feszült figyelemmel kíséri a fejlődést és ntén keresi a legutolsó időben a vízalatti hajó- kérdésének legjobb megoldását.

Az amerikai polgárháborúban, 1864-ben, a kád alatt lévő Charlestonból több esetben venyészett vízalatti naszádok törtek ki és több tromzáró hajóban kárt tettek, a «Housatonic» vűt pedig az egyik el is sülyeszté. De ezek a zalatti torpedóhajók csak kezdetleges tákolányok voltak a modern járóművekkel szemben; a Whitehead-féle automobiltorpedó feltalálása ött olyan közel kellett ellenfelükhöz férközniök, gy a hajó orrán kiálló póznára erősített robbanó veggel annak bordáit érintsék. Persze így könyven saját maguknak is sírt ástak. Ezért nagyobb ladás csak akkor állott be, mikor a Whiteheadle torpedó megjelenése új lendületet adott a log????nak.

Francziaországban, a hol szintén már régebben glalkoztak a kérdéssel, 1889-ben a «Goubet» vű vízalatti naszádot építették. A «Goubet» agánföltalálónak szabadalma volt, de oly nagy kert aratott, hogy az állam vette ezentúl kezébe vízalatti naszádok építését. A «Goubet» igen csiny naszád volt, hossza öt méter és csak két, gfeljebb három ember fért el benne. Az 1899-ben ült 2. számú «Goubet» már nyolcz méter hosszú olt és erős csavarokkal egymáshoz erősített, bb réteg ágyúfémlemezből való teknővel volt

ellátva. Így nagy nyomásokat is kiállhatott. A «Goubet»-k tojásdadalakúak voltak, sürített levegőedényeket vittek magukkal; az elmerülést meg újra fölszállást úgy végezték, hogy vízfenékterhet vettek be, vagy a vizet megint kiszivattyúzták. Ha ez a rendszer valami váratlan hiba miatt nem működött volna kellőképen, a hajófenék alá erősített, belülről kikapcsolható 1800 kilogramm súlyú tartalékfenékterhet lehetett levetni, a mely ekképen gyorsan a víz színére hozta volna a bajban lévő hajót.

A mozgató erő villamosság: ez forgatta a hajó farán alkalmazott csavart. Az automobiltorpedó kivetésére sürített levegőt használtak.

Egy függélyesen álló látócső segélyével, melyet légnyomással gyorsan lehet a hajóból kitolni és megint behúzni, a Goubet kapitánya, ha közel a víz felületéhez halad, tudomást szerezhet magának a víz felületén történőkről. Ebben a messzelátóban üveghasábok és lencsék akképen vannak beállítva, hogy a vízfelület képe a megfigyelő szemébe jut. (Ezt a készüléket *periskopnak* hívják.) Oxigénedényekből lehet a levegőt fölfrissíteni, az elhasznált levegőt pedig egy apró szivattyú segélyével kinyomni a hajó belsejéből. Az erre berendezett edények a legénység számára egy egész hétig elegendő sürített levegőt tartalmaznak.»

A «Gymnote», melyet 1898-ban kezdtek meg, majdnem kétszer akkora, mint a legutolsó Goubet. Hossza közel 10 méter, legnagyobb átmérője 2 méter és 30 tonna súlyú. A mozgató erő a vízalatti útra akkumulátorokba raktározott villamos energia; sebességének — elmerülve — tíz tengeri mértföldnek kellett volna lennie, hanem ezt a

nélt sebességet nem érték el. Öt évvel később yanezt a typust sokkal nagyobb arányokban nételték meg a «Gustave Zédé» építésénél. Ez a jó, melynek teste foszforbronzból készült, már méter hosszú és 266 tonna súlylyal bir; kilencz nyi, tisztekből és legénységből álló személyzete n és három darab torpedólövedéke és csakis egy tőkészüléke. Azonkívül ellátták könnyen vérzett parancsnoki toronnyal. A víz fölött elért tengeri mértföldet, alámerült állapotban peg nyolczat.

Midőn Lockroy tengerészeti miniszter jelenlétén kipróbálták, sikerült a hajónak fölfedezetlenül «Magenta» csatahajó közelébe sompolyogni és ltetlen torpedójával eltalálni a pánczélost. naszád egész működését ez alkalommal : illetékes körök kifogástalannak minősítették. z árát azonban drágállották, különösen tekintbe véve, hogy készletei csak rövid időre engedik eg neki, hogy fölszerelő állomásától eltávolodk. Ezért a «Gustav Zédé» után egy ideig a franiák megint valamivel kisebb járóműveket építetk, így a «Morse»-osztályt, melynek méretei)×3 m.

1896-ban a franczia kormány pályázatot írt vízalatti naszádok építésére. Laubeut hadingerészeti főmérnök «Narval»-ja nyerte meg a jat. E jármű több tulajdonsága egyenesen a ɔzönséges torpedónaszádra emlékeztet. A víz lületén, vagy épen annyira elmerülve, hogy a z színe befödi, a Narval petroleumot éget kazánban és Brulé-féle gépeivel halad; de tökéletesen merülve, a midőn bevonja és biztosan lezárja istkürtőjét (a támadásnál), villamos akkumulá-

torok hajtják. 100 tonna súlyú vizet szorít ki helyéből és négy Dzewicki-féle torpedóvetőcsővel van ellátva. A víz színéig elmerülve 250 tengeri mértföldnyi utat tehet, vagy 70 mértföldet egészen alámerülve, midőn óránként öt mértföldnyi gyorsasággal halad. Ez a hajó volt egy másik naszádnemzedék anyja, melyet inkább támadási czéllal építettek, míg a «Morse»-osztály csak a part- meg a kikötővédelemre alkalmas.

A franczia haditengerészet már több mint harmincz vízalatti naszád felett rendelkezik és számuk még mindig növekedik. Hanem a modern vízalatti jármű a tűzpróbán csak a most folyó háborúban esett át, a mikor e téren is, mint a hadviselés minden terén, a németek fényesen mutatták ki felsőségüket. Egyik tenger alatt járó hajójuk, a Weddingen kapitány vezetése alatt U 9 egyszerre három hatalmas angol czirkálót bírt fenékbe furni: az Aboukirt, a Hogueot és a Crecy-t. Sok más áldozata is volt a német tengeralattjáróknak.

Amerikában 1887 óta szintén erősebben foglalkoznak a vízalatti naszádokkal, hanem inkább egyes föltalálók meg gyárosok kezdeményezésére. Az említett évben Holland newyorki mérnök megépítette legelső hajóját, mely nevét viseli. Ez az a typus, a melyet — persze azóta sok változtatás és javítás után — a legutolsó években az angol admiralitás elfogadott. A milyen nehéz a francziáktól és a németektől biztos részleteket nyerni vízalatti naszádjaikról, olyan könnyen megy ez az amerikai reklámhajhászat mellett s a Hollandról, meg családjáról rajzaink, fölvételeink, meg leírásaink vannak.

E hajók külsőleg szivarformájúak és több
:intetben hasonlítanak a Narvalhoz, a mennyi-
n szintén nagyobbrészt a víz fölszínén utaznak,
közben 160 lóerejű, négyhengeres gazolin motor-
: szolgáltatja a mozgató erőt. Víz alatt 70 ló-
jű villamos motoruk viszi előre hét tengeri
rtföldnyi sebességgel. A hajó fölső részén
nnyű födélzetfölépítményt hord, ezenkívül kür-
: az elhasznált gázok elvezetésére és 100 milli-
teres vérttel födött parancsnoki tornyot. A
;yverzet öt darab 45 czentiméteres négy méter
sszú torpedó. A naszád tonnasúlya 120; a
zolintartók befogadási képessége 3800 liter. A
:óművek méretei: 31 méter hosszúság, 4 méter
lység. Az eredeti «Holland» naszádot következő-
pen írja le a «Pearson's Magazine»-ben egy vállal-
zó ujságíró, a ki egyszer utazott rajta:

«A «Holland» 27 méter hosszú és legszélesebb
mérője 3·5 méter. 74 tonnás és két és fél tonna
ynevezett «tartalék úszóképessége» (ennyivel
nnyebb, mint a teljes elmerülésnél kiszorított
: súlya), melynek következtében, ha gépei meg-
anának, magától fölemelkednék a víz színére.
naszád bordái pontos aczélkörök. Távolságuk
ymástól több mint $^1/_3$ méter. A naszád közepétől
ge felé mindig kisebbednek. A naszád tetején
lépítményszerű könnyű födélzet van megerő-
ve: a közötte és a naszád tulajdonképeni födele
zött fennmaradó űrben mindennemű fölszerelési
rgyak, szivattyúcsövek, kötelek meg egy kis
rgony vannak beraktározva. A bordázatot
födő aczéllemezek vastasága 1—1·5 czenti-
éter. A naszád közepe táján és a fölépítményen
resztül 45 czentiméter magas parancsnoki to-

rony emelkedik föl. Átmérője 70 czentiméter és ez az egyedüli nyílás, a melyen keresztül a naszádba be lehet lépni. Erről a helyről történik a járómű irányítása. A hajó farán van egy közönséges háromlapátú hajtócsavar, azután a közönséges kormánylapát, de ott láthatók az úgynevezett «lebukó kormánylapátok» is, melyek vízszintesen állanak és valamiképen hasonlítanak a rucza lábaihoz, a mint szétterpesztett hártyáikkal úszásközben maga mögött húzza. A hajó belsejében, elülről számítva, hosszának talán kétharmad részéig könnyű födélzet van beépítve, a mely alatt vannak elhelyezve a villamos akkumulátorok, a gazolintartók, végre a vízteher beeresztésére szolgáló rekeszek; a hajó hátsó részében azonban ez a födélzet elmarad, helyet hagyván a mozgató gépeknek. Összesen 12 nyílás van a hajó teknőjén, melyek közül három Kingston-szelepen át özönlik be a víz, ha az egyik vagy másik vízmedencze megtöltendő. Egy másik a külső vizet manométerféle nyomásmérőhöz vezeti és a külső víznyomás nagyságából a vízmélységre enged következtetni. A járómű fedelén és oldalain összesen 12 üveglencse van beépítve, a melyeken keresztül a víz szinén és csekély mélységben való tartózkodáskor némi világosság szürődhetik át.

Hogy a naszád víz alatt maradhasson, folytonosan haladnia kell. A víz alól kétféle módon juthat el megint a fölszínre: vagy az említett vízszintes kormánylapátok segélyével, vagy pedig szinte repülve, ha eltávolítják a vízfenékterhet. Ha a vízfeneket érintené, vagy lennragadna az iszapban, sürített levegő segélyével megint a víz színére küzdhetné magát. El nem sülyeszthető,

csak az említett belső födélzet felett meg nem
rül. Sebessége vagy 8—10 tengeri mértföld víz
itt vagy víz felett.

Ez utóbbi esetben 1500 mértföldet bejárhat
nélkül, hogy gazolinkészletét pótolnia kellene.
gyfolytában negyven mértföldet megtehet, a
lkül, hogy a víz fölszínére kellene jönnie, és ele-
ndő sürített levegő van az erre szánt edényekben,
gy harmincz óráig elég legyen legénységének,
t. i. más czélokra nem használják, mint pl. a
zfenékteher kifújására. Nyolcz másodpercz alatt
t méter mélységbe tud lemerülni.

Belseje tömve van gépezettel. A hogy lebotor-
lsz a parancsnoki tornyon keresztül, mindjárt
emben találod magadat a legkülönfélébb esz-
zökkel. Ott van legelőször egy apró hajókom-
ssz, a melyre a beszálláskor ügyelned kell,
hogy lábaiddal érintsed.

A parancsnok helyével szemben van elhelyezve
mélységmérő manométer. A hajó minden ré-
ébe innen szócsövek vezetnek és jelző csengők
géphelyiségbe. A hogy a parancsnok karjai le-
gnak, mindkét keze alá egy-egy kis kerék kínál-
zik. A baloldalival kormányozza kis hajóját, a
bboldalival a «lebukó készüléket» mozgathatja.
hogy a parancsnoki torony födele lezáródik,
vezető a torony aczéllemezeibe köröskörül
vágott üvegablakocskákon nézhet ki, melyek-
k hossza 75, magassága 25 milliméter.

A míg a naszád a víz felületén halad, ezeknek
gy értékük van, mert rajtuk keresztül a parancs-
k az egész környezetet áttekintheti, föltéve,
gy a víz nyugodt. De a mint a naszád elmerül,
ár semmit sem érnek, mert lehetetlen meglátni
valamit a víz alatt. Kormányozni az iránytű szerint kell: a mit röviddel ezelőtt még lehetetlennek tartottak vízalatti járóművekben. Gyenge villamos fénynél látja a parancsnok, hogy milyen irányban halad, ugyanez világítja meg neki a mélységmérőt. Ha a jármű valami hajó alatt halad el, észrevehető árnyék borúl a kilátóablakocskákra, de ez az egész. Hogy az úszó halakat látni a vízben, az csak mese. Az egyedüli szabad hely az egész járóművön mindjárt ama párkánynyal szemben van, a melyiken a parancsnok áll. Itt töltik meg a 45 czentiméteres torpedócsövet, meg a 21·5 czentiméteres pneumatikus ágyút. Ezen nyilt térnek oldalán van elhelyezve hat sürített levegőtartány, összesen több mint egy köbméter 150 atmoszférára sürített levegőtartalommal. Mindjárt ezek mellett van egy kisebb, négy atmoszférás levegőt tartalmazó edény. Egy még kisebb légedény 1·5 atmoszférás levegőt tartalmaz. Ezek a kisebb tartányok szolgáltatják a sürített levegőt a torpedók kivetésére. Mindjárt a parancsnoki torony háta megett, a baloldali tetőzethez erősítve van a kis kormánygép: sürített levegővel dolgozik. A jobboldali mennyezethez van erősítve a mélységszabályozó lemez (hidrosztátikus lemez), melynek korongjai hasonlítanak méreteikre nézve is élükre állított leveses tányérokhoz. Ezekre a korongokra egyik oldalról a víznyomás hat, másik oldalról pedig bizonyos nyomásra beállított rugók és így a vízszintes kormánylapátokat úgy befolyásolják, hogy a járóművet megtartják a kívánt mélységben.

Az egyik oldalon koczkaalakú aczélszekrény látható: a légsürítő födele; és a jármű ezen részé-

ɜk kellő közepén van fölfüggesztve egy hosszú ga, épen olyan, mint a milyen a közönséges tor- ɜdóban használatos. Előre vagy hátra lendülve, mint a jármű orrával emelkedik, vagy lemerül, lentáll a naszád heves föl és lefelé irányuló moz- ısának. A padlózaton vannak a fogantyúk, a ıelyek fölemelve és elfordítva vizet eresztenek az re berendezett kamrákba. Mindenütt szelepek, erekek, csövek, látszólag olyan rendetlenségben, ogy az avatatlan látogató feje csakúgy fő bele. Vannak ezenkívül a naszádon erős szivattyúk, zellőztető készülékek és egy mélységmérő, mely- vel útközben a vízfeneket lehet kitapogatni. z a mélységmérő egy csigára húzott zongora- úrra akasztott nehezékből áll. A zongoradrót ízmentesen siklik ki és be a hajó fenekén. Vannak zután szelepek, melyeken át a legénység számára riss levegőt bocsátanak be, habár a közönséges él vagy egy órát tartó alámerülések közben erre incs is szükség, mivelhogy a vízfenékteher ki- újásakor kiszabaduló levegő tökéletesen elégséges levegő fölfrissítésére.»

Valamivel eltérő tervek után készült a svéd Nordenfelt vízalatti járóműve. 9½ méter hosszú s 60 tonnás. Mint a «Goubet», csakis vízszintes ekvésben sülyed el, míg a «Holland» szög alatt merül alá. A vízszínen 100 lőerejű gőzgép hajtja s midőn az alámerülésre elkészül, lezárja kürtő- ét és víz alatt szintén gőzgépével halad, mert a magas nyomás alatt forró túlhevített víz még egy darabig egyenletes gőznyomást szolgáltat, különösen, mivel három szivattyú az elhasznált gőzt, mely magas hőfokú vízként csapódik le, újra a kazánba vezeti. A hajóteknő hátán alkal-

mazott két csavar forgása a járóművet lebukásra kényszeríti, de rögtön fölmerül a víz felületére, tartalék úszóképessége folytán, ha ezen csavarok tovább nem dolgoznak. A vízszintes kormányrudat itt szintén inga szabályozza. A legmodernebb effajta járóművet Angolországban gyártotta Jarrow és Southamptonban kísérleteztek vele.

Az eddig leírt járóművek inkább búvárhajóknak, mint vízalatti naszádoknak nevezhetők, mivel közönségesen a víz felületén úsznak és csak időnként merülnek alá rövid időre, ha ellenséges hajókat vesznek észre.

Az amerikai találékonyság azonban egy csakugyan egyedülálló typust is teremtett, a melyre a «vízalatti» jelző már minden megszorítás nélkül alkalmazandó, mivel ez a hajó, elmerülve a víz fenekéig (vagy 35 méter mélységig) három keréken haladhat tovább a tengerfenéken. Ez a jármű az «Argonaut», építője pedig a baltimorei Lake Simon. Főleg aczél, hengerded építményből s e fölött lapos, belül üres födélzet-tutajból áll. A tutaj belsejét merüléskor vízzel töltik meg, a mely így helyreállítva a külső és belső nyomás közötti egyensúlyt, egyrészt megvédi a belül üres födélzetet attól, hogy a víznyomás alatt összeroppanjon, másrészt pedig súlyával elősegíti a sülyedést. Ha a vízfelületen halad, hasonlít külsőleg egy közönséges kis hajóhoz két könnyű árboczával, kis parancsnoki tornyával, a melyben a kormánykerék van elhelyezve és előbástyáján megerősített horgonyaival. Vannak külsőleg látható szellőztető csövei, emelőrudja, szivattyúja stb., különleges gyártmányú gazolinmotorok szol-

.ltatják a mozgató erőt a víz felületén meg víz
att is, de háború idején villamos akkumulátorok
alkalmazhatók. Egy villamos dinamógép szol-
.ltatja az áramot a jármű belsejének megvilá-
tására és ezenkívül a hajó orrán elhelyezett
oo gyertyaerejű projektornak, melynek hiva-
sa a naszád útját víz alatt megvilágítani.

Ha megállítjuk a hajót és a víz alá akarunk
állani, a legénység legelőször is megméri a víz
élységét. Azután lezár minden külső nyílást és
sszavonul a naszád belsejébe a parancsnoki
rnyon keresztül, a hol a kormányos foglal he-
et s olyan könnyedén kormányoz, mint a fedél-
től. A szelepeket, a melyek az említett tutaj-
délzetet, meg az erre szánt rekeszeket a hajóban
zzel töltik meg, kinyitják és az «Argonaut»
endesen leereszkedik a tengerfenékre. A két
bocznak tetsző nyúlvány igazában 7·5 czenti-
éter átmérőjű és 10 méter magas vascső, a me-
ek a meddig a naszád nagyobb mélységet el
m ér, friss levegőt szolgáltatnak a személy-
tnek és kiengedik az elhasznált gázokat, hanem
gtön önműködően lezáródnak, ha a víz tetejüket
éri.

Ha a naszád egyszer leért a tengerfenékre,
a sokoldalú jármű megkezdi utazását, mint
y triczikli. Jobbról és balról egy-egy több mint
t tonnás és két méter átmérőjű hajtókereke van,
harmadik hátulsó támasztó kerék egy tonnás és
kormánylapátba van leeresztve. Kemény tala-
n, vagy erős áramlattal szemben a kerekek nagy
lyuknál fogva igen hathatósak, lágy homokban
gy iszapban a propeller hajtja tova a járművet,
kerekek ki vannak kapcsolva és üresen forognak.

Ilyen módon még két láb mély iszapban is odább haladhat; a propeller eképpen hathatósabb is, mint a vízfelületen haladó hajóknál a rengeteg víznyomás folytán. Azt állítják, hogy a «Lake» jármű még emelkedő talajon is tovagurul. Külsőleg az Argonaut óriási szivarhoz hasonlít; erős aczélbordáira, melyek vagy félméternyire vannak egymástól, 10 milliméternyi aczéllemezek vannak szögecselve. Nagy ellenálló erővel kell bírnia az egész szerkezetnek, mert 30 méter mélységben a víznyomás négyszögczentiméterenként már három atmoszféra.

Az Argonaut eredetileg csak tizenkét méter hosszúra volt tervezve, de még építés közben 7 méterrel megtoldották. Elmerült állapotban 57 tonna vizet szorít ki helyéből. A tönkgerenda egy része, vagy 1800 kiló súlylyal, a hajó belsejéből pillanat alatt levethető veszély esetén. Ezenkívül, ha mély vízben sülyesztik el, két darab féltonnás-tartalék súlyt is visz magával. Belseje több részre van beosztva: van rajta egy fülke, folyosó, műszerrekesz, géphelyiség. Van azonkívül rajta egy kis készletraktár, telefon és búvárszoba. A műszerrekesz tartalmazza a fogantyúkat, kerekeket és más mechanismust, a melynek segélyével a hajót irányítják. Manométer mutatja a pontos mélységet, melyben a hajó halad, két lengőinga az elhajlást a vízszintes fekvésből. Bizonyos emelők a víz beeresztésére szolgáló szelepeket nyitják meg zárják, mások az említett tönkgerenda-nehezéket kapcsolják ki. Egy ciklométer a kerék forgásait számítja, ha a jármű a tengerfenéken halad; manométerek jelzik a gázok feszerejét, más műszerek a gépek forgási sebességét stb.

A parancsnoki toronyban elhelyezett iránytű ıetségessé teszi a pontos és ismert irány betar-sát víz felett és víz alatt. A «parancsnoki torony», ɘlynek nagysága 2 méter, a jármű közepe táján ıelkedik ki, aczélból készült és felső részén apró laknyílásokkal van ellátva. A parancsnoki tor-ot magasságának vagy háromnegyed részéig a zolintartány veszi körül, melyből a gazolint y kisebb, a naszád belsejében elhelyezett edénybe zetik, a honnan egyenesen a gépek gázfejlesz-ibe nyomul. A sürített levegőt két Mannes-ınn féle aczéltartály tartalmazza, melyek 270 moszféra nyomásra vannak kipróbálva. Ez a rített levegő szolgál a levegő felfrissítésére legénység számára, ha az «Argonaut» sokáig n lenn, másrészt a búvárok részére is szállítja a regőt.

A legnagyobb gyorsaság, a melyet az «Ar-naut» elérhet, óránként öt tengeri mérföld. Ha ;rte elmerülése czélját, mely, mondjuk, egy el-lyedt szénhajó, a legénység munkásosztálya megy az úgynevezett «közvetítő kamrába», ɘlynek légmentesen záró ajtajai mögöttük be-ródnak. A közvetítő kamrába ezután sürített regőt fújnak, a míg a benne uralkodó nyomás ɘgyenlítődik avval, a mely a «búvárkamrá»-ban alkodik. Ez utóbbinak nyílásai gummival van-k szegélyezve, hogy víz- és légmentesen záród-ssanak; egyikük a «közvetítő kamrá»-ba nyílik, másik meg egy csapóajtó, mely lefelé a tenger-engedi meg a közlekedést. A kik bennmarad-k a kamrában, három, a hajó orrán bevágott lakon keresztül figyelemmel kisérhetik a búvá-k munkáját; a látókör a víznek átlátszóságától

függ. A búvárok fölveszik öltözeteiket, melyeknek harangjaihoz telefonok vannak erősítve. A tele-fonok úgy vannak kapcsolva, hogy a búvárok egymás között, meg a hajóban maradtakkal közlekedhessenek.

Ezenkívül villamos kézilámpákkal is fel van-nak szerelve és a hajó orrából, a hol a projektor van elhelyezve, csillogó villamos fény szóródik reájuk. Egy elmés tükörszerkezet — a már emlí-tett periskop — lehetővé teszi, hogy a víz alatt is áttekintheti a kormányos a vízfelület jókora részét. Az emelődarú kényelmesen használható víz alatt, és a már említett, a fedélzeten alkal-mazott szivattyú óránként 60 tonna szenet képes felfújni csöveken át a tenger felszínén várakozó uszályhajóba. Ebből látható, milyen hasznos le-het egy ilyen naszád mentési műveleteknél vagy valami kikötőfenék, folyamtorkolat, tengerpart kikutatásánál. Háborúban vízi aknákat vethet, vagy vizsgálhat meg, támadó műveleteknél pe-dig, behatolhat az ellenséges kikötőbe — anél-kül, hogy fölfedezéstől félne — elpusztítván az ellen védőaknáit, vagy felrobbantván hajóit, mind-ezt — feltalálójának véleménye szerint — anél-kül, hogy ő maga sérülésnek lenne kitéve.

Hogy megint felszállítsuk az «Argonaut»-ot a vízszínére, sürített levegőt kell préselni a fedél-zettutajba, meg a négy vízfenékteherrekeszbe. Így visszanyervén úszóképességét, az «Argonaut» lassan és folytonosan száll felfelé, a míg eléri a víz-felületet. Most már vízszínén indul kikötője felé.

*

A német tengeralattjárók belső berendezésé-
— mint már említettük — tüzetes adatok-
l nem rendelkezünk. A mit róluk hitelesen tu-
ık, alig több a következőknél.
A torpedóvető csövek számát egyre szaporí-
tták a hajókon; van már olyan is, mely hat
pedóval indul el pusztító útjára. Az a törek-
, hogy a torpedófelszerelést minél inkább fo-
zák, természetesen azt eredményezte, hogy
re nagyobb hajókat kellett építeni. Ma már
lában akkora tengeralattjárók készülnek a
kkorák a tengerszínen járó rendes torpedó-
zádok. Abban a tekintetben is tökéletesbíteni
ták a tengeralattjárókat, hogy minél tovább
radhassanak víz alatt. A mostani háború folya-
n bebizonyult, hogy e hajók bejárhatják az
sz keleti és az egész északi tengert is, úgy
y már igen messzire távolodhatnak bázisuk-
anélkül, hogy vízszinre kellene fölemelkedniök.
yes német tengeralattiak a skót partok köze-
en pusztítottak (az angol «Hawke» czirkáló
sülyedt el), másrészt az orosz «Pallada»-t köz-
lenül a finn tengeröböl előtt érte utól végzete.
az, hogy angol tengeralattjárók is messzire
ottak: egész a Kattegatig.)
A tengeralattiakon való szolgálat természete-
egyike a legnehezebbeknek és legveszélyeseb-
nek. Nagy kitartás, körültekintés és merész-
kell hozzá — s a mellett szerencse, hogy az
nséges hajót fel lehessen találni és jól köze-
lehessen férkőzni. — A periskopot ritkán
bad használni, mert ez a kis kiálló cső rög-
elárulja az ellenségnek a tengeralatti hajó
nlétét; ha már használni kell, csak egy pilla-

natra szabad. Ha a megtámadott hajó észreveszi a támadót és már kikerülni nem bírja, igyekezni fog fölébe jutni és «elgázolni»; ennek az ellentámadásnak kivédésére is rendkívül nagy kormányzó ügyesség kell.

*

Mielőtt a most folyó háborúban a német tengeralattjáró hajók oly csodás sikereket értek el, általában nem nagy bizalommal néztek a találmány jövője elé. Csak az amerikai tengeralattjárók építője, Holland látta előre, mily óriási szerep vár e hajókra a modern háborúban.

«Ha a legelső vízalatti naszád küzdelemre fog indulni — mondja Holland — eddig még nem látott csatának leszünk tanui. Mert a vízalatti jármű azon, nemében egyedülálló, támadófegyvert képviseli, a mely ellen nincsen védelem . . . Semmit sem küldhetünk a vízalatti naszád elébe, hogy visszaverje, hasonló társai sem tarthatják vissza. Mert víz alatt nincsen világosság és ezért párbaj sem lehet. Ezért másképen nem is védhetik magukat a hajók vízalatti támadások ellen, minthogy teljes erővel elmeneküljenek.»

Ez a feltaláló különben is lelkesedik a vízalatti járműért, mint társadalmi tényezőért. Naszádja víz felett és víz alatt nagy utakat tett már tökéletes sikerrel. Az «Argonaut» is megtett már egyszer ezer mérföldnyi utat és «lakhatónak, tengerállónak s tökéletesen megbízható»-nak bizonyult.

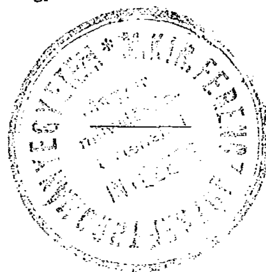
Holland reméli, hogy a közel jövőben vízalatti járművek teljesíthetik a személyszállítási szolgálatot olyan csatornák fenekén, mint a milyen a La Manche, Anglia és Francziaország között.

hajók kábelek mentén siklanának át egyik part-
a másikig önműködő kormányzó készülékek
gélyével. Az átkelés minden időben eszközöl-
tő volna, mert olyan megszakítások, a melyek
vízfeletti szolgálatot veszélyeztetik, mint a köd,
narok, nincsenek a tenger fenekén. Egyenletes
mérséklet uralkodnék télen-nyáron a jól fűtött
világított hajókon és az utasok nem szenved-
nek a füsttől, nem áznának meg a felloccsanó
llámoktól.

Kellemetlen bűzök nem támadnának a csende-
dolgozó villamos gépekből. Nem kellene a
ó hintázásától és következményeitől, az any-
ira rettegett tengeri betegségtől tartani, sem
lig összeütközésektől, mert persze minden
ó a saját kábelén haladna a saját meghatá-
ott mélységében. Az összeköttetést a parttal
efonok tartanák fenn.

Hasonló módon lehetne berendezni a szolgá-
ot tavak fenekén, vagy nagy folyamokon át,
lyeknek felületén télen jégképződés szokott
ni. Ilyennek tervezik napjainkban a vízalatti
zádot háborúra vagy békés czélokra.

Merész terv, melynek jogosultságát jövendő
nzedékek fogják elbirálni!



TARTALOM.

	Lap
Ujkori tüzérség	3
Az ágyúk	3
Nehéz ágyúk	8
A vontcsövű puskák	22
Gépfegyverek	27
Robbanó anyagok	36
Látogatás az ágyúgyárban	40
Harcz a tenger alatt	46
Kormányozható torpedók	46
Vízalatti járművek	65

Az emberiség jövője. Irta *Heinrich Lhotzky,* forditotta *Schöpflin Aladár.* Ára kötve ... 1 K 20 f.

A vagyon tudománya. Irta *I. A. Hobson,* forditotta *dr. Sidó Zoltán.* Ára kötve ... 2 K.

A szocziológia vázlata. Irta *G. Palante,* forditotta *dr. Mikes Lajos.* Ára kötve ... 1 K 60 f.

Az ember helye a természetben. Irta *Lenhossék Mihály dr.* Ára kötve... 1 K 60 f.

Rodin beszélgetései a müvészetről. Összegyüjtötte *Paul Gsell,* forditotta *Farkas Zoltán.* Ára kötve 1 K 20 f.

A tömegek lélektana. Irta *Le Bon,* forditotta *Balla Antal.* Ára kötve ... 2 K.

Henri Bergson filozófiája. Irta *René Gillouin,* forditotta *Farkas Zoltán.* Ára kötve ... 1 K 20 f.

Széchenyi eszmevilága. II. kötet. *Apáthy István, Imre Sándor, Pauler Ákos, Zsilinszky Mihály, Márki Sandor* és *Gaal Jenő* tanulmányai. Ára kötve ... 1 K 60 f.

Az élet értelme és értéke. Irta *Rudolf von Eucken,* forditotta *Schöpflin Aladár.* Ára ... kötve 2 K.

A világegyetem élete. Irta *Svante Arrhenius,* forditotta *Polgár Gyula.* Ára kötve ... 2 K

A francia irodalom főirányai. Irta *G. L. Strachey,* angolból forditotta *Schöpflin Aladár.* Ára kötve 2 K.

Kapható minden könyvkereskedésben.

Magyar Könyvtár.

Szerkeszti RADÓ ANTAL

Elsőrangú hazai és külföldi írók regényei, elbeszélések, versek, szinművek, ismeretterjesztő művek sorozata.

Minden füzet külön is kapható. * Egy-egy szám ára 30 fillér

705—710. **Homeros Odysseiája.** Forditotta Kemenes (Kempf) József.

711. **Pekár Gyula.** Laczika mamája és egyéb történetek.

712—713. **Stevenson.** Dr. Jekyll és Mr. Hyde különös esete. Forditotta Benedek Marcell.

714—716. **Schiller Frigyes.** Don Carlos, spanyol infáns. Forditotta Radó Antal.

717—718. **Hermann Bang.** Őfensége. Forditotta Holló Márton.

719. **Wallis A. S. C.** Az Ember Tragédiája. Hollandból forditotta Dr. Erdélyi Károly.

720. **Révész Béla.** Nyomor. Elbeszélések.

*721—722. **Flers es Caillavet.** A zöld frakk. Forditotta Heltai Jenő.

723. **Guy de Maupassant.** Családi körben. Forditotta Benedek Marcell.

724—725. **Heltai Jenő.** Egy operette története. Kis komédiák.

726. **Kant** Filozófiája. Gondolatok műveiből. Forditotta dr. Polgár Gyula.

727—728. **Bródy Sándor:** Elmélkedések.

729. **Marcel Prévost:** A végrendelet és egyéb elbeszélések. Forditotta Benedek Marcell.

730. **Rezek Román:** Galamb Péter. Elbeszélés.

731. **Kozma Andor:** Báró Eötvös József, a költő.

732. **H. G. Wells.** Felcserélt élet és egyéb történetek. Forditotta Benedek Marcell.

733. **Ifj. Hegedüs Sándor.** A trombitás süvege. Elbeszélések.

734. **Ariosto.** Az Őrjöngő Lórántból. Olympia története Forditotta Radó Antal.

735—736. **Ambrus Zoltán.** Régi és uj szinművek. Szinházi birálatok.

737. **Vajda János.** Válogatott költeményei. Kiadta Császár Ernő.

738—739. **Selma Lagerlöf.** Helga. Forditotta Benedek Marcell.

*740-742. **Coleby—Knoblauch.** Az igazgató úr. Családi komédia négy felvonásban. Forditotta Mikes Lajos.

743. **Lakatos László.** Lancelot és egyéb történetek.

744—745. **Hal Godfrey.** Miss Semaphore megifjodásának csodás története. Forditotta Benedek Marcell.

746. **Tarczai György:** Felvidéki históriák,

747—748. **Vörösmarty Mihály:** Csongor és Tünde. Szinjáték öt felvonásban.

749. **Guy de Maupassant:** Monsieur Parent. Forditotta: Benedek Marcell.

750—751. **Archibald Williams:** A modern háboru eszközei. Átdolgozta: Sándor Szilárd.

A *-gal jelzettek szindarabok.

Kapható minden könyvkereskedésben.

Wodianer F. és Fiai könyvnyomdája, Budapest.

XA 131143

MAGYAR MÜVELŐDÉS-
TÖRTÉNETI INTÉZET
Szeged.

1102

ára 60 fillér.

KÖNYVTÁR.

…DÓ ANTAL.

…751

A MODERN HÁBORU ESZKÖZEI

UJKORI TÜZÉRSÉG — HARCZ A TENGER ALATT

ARCHIBALD WILLIAMS NYOMÁN

ÁTDOLGOZTA

SÁNDOR SZILÁRD

MINDEN FÜZET EGYENKÉNT KAPHATÓ.

BUDAPEST
LAMPEL R. KK WODIANER F. ÉS FIAI R. T.
KÖNYVKIADÓVÁLLALATA

A Magyar-Könyvtár teljes jegyzéke bármely könyvkereskedésben ingyen kapható.